

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6122442号  
(P6122442)

(45) 発行日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)

(24) 登録日 平成29年4月7日 (2017. 4. 7)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 17/72 (2006.01)** A 6 1 B 17/72  
**A 6 1 B 17/58 (2006.01)** A 6 1 B 17/58

請求項の数 16 (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2014-547536 (P2014-547536)	(73) 特許権者	509351247
(86) (22) 出願日	平成24年12月15日 (2012. 12. 15)		エビックス オーソペディックス インコ
(65) 公表番号	特表2015-507487 (P2015-507487A)		ーボレイテッド
(43) 公表日	平成27年3月12日 (2015. 3. 12)		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/069958		022 ロス アルトス パイン レーン
(87) 国際公開番号	W02013/090859		191
(87) 国際公開日	平成25年6月20日 (2013. 6. 20)	(74) 代理人	100092093
審査請求日	平成27年12月15日 (2015. 12. 15)		弁理士 辻居 幸一
(31) 優先権主張番号	61/576, 280	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成23年12月15日 (2011. 12. 15)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088694
(31) 優先権主張番号	13/716, 079		弁理士 弟子丸 健
(32) 優先日	平成24年12月14日 (2012. 12. 14)	(74) 代理人	100103609
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 井野 砂里

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロック調整機構付き埋め込み型デバイス及びその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

哺乳類の体内で使用するための髄内ロッドであって、  
 長手方向軸線に沿って延びステムと頭部とを有する細長い釘と、  
 前記頭部に対して摺動自在に長手方向に移動できるように前記頭部に支持された可動要素と、

前記頭部により支持され、前記可動要素に連結され、該可動要素を前記頭部に対して長手方向に移動させるように前記頭部の近位端においてアクセス可能な回転自在な制御要素と、

前記制御要素に連結されたロック機構であって、該ロック機構が第1の位置にあるときに、前記制御要素の前記頭部に対する回転を不可能にし、前記ロック機構が第2の位置にあるときに、前記頭部に対する前記制御要素の回転を可能にするように構成されたロック機構と、を備えている、

ことを特徴とする髄内ロッド。

【請求項 2】

前記ロック機構が、

前記頭部に固定された第1の環状要素と、

第2の環状要素であって、該第2の環状要素が前記第1の環状要素に係合して該第1の環状要素と回転自在にロックされる第1の位置と、前記第2の環状要素が前記第1の環状要素から長手方向に離間し該第1の環状要素に対して回転可能になる第2の位置との間で

10

20

長手方向に移動可能な第 2 の環状要素と、

前記第 2 の環状要素を、前記第 1 の環状要素に対して前記第 1 の位置に向けて付勢するバネと、を備えている、

請求項 1 に記載の髄内ロッド。

【請求項 3】

前記第 1 の環状要素は、複数の第 1 の直立した突出部を備えた表面を有するナットであり、

前記第 2 の環状要素は、該第 2 の環状要素が前記第 1 の位置にあるとき、前記第 1 の直立した突出部と協働的に係合する複数の第 2 の直立した突出部を備えた表面を有するワッシャである、

10

請求項 2 に記載の髄内ロッド。

【請求項 4】

前記ロック機構は、前記ナット及び前記ワッシャを貫通する駆動要素を備え、

前記ワッシャは、前記駆動要素に固定され、

前記バネは、前記ワッシャを前記第 1 の位置に付勢するように前記駆動要素の周囲に配置されている、

請求項 3 に記載の髄内ロッド。

【請求項 5】

哺乳類の体内を補修するファスナと使用され、

前記頭部が長手方向軸線に対し角度を有する軸線に沿って延び前記ファスナを収容するよう構成された開口部と、

20

前記ファスナを前記頭部に対する第 1 の角度位置から前記頭部に対する第 2 の角度位置まで枢動させるように前記頭部に支持された調整機構と、を備え、

該調整機構が、前記可動要素と前記回転自在な制御要素と前記ロック機構とを含んでいる、

請求項 1 に記載の髄内ロッド。

【請求項 6】

前記調整機構は、前記頭部内に配置され、

前記可動要素がスリーブである、

請求項 5 に記載の髄内ロッド。

30

【請求項 7】

前記スリーブは、前記ファスナを受け入れるための開口を有する、

請求項 6 に記載の髄内ロッド。

【請求項 8】

前記ロック機構は、前記頭部に対して固定された第 1 のロック要素と、第 2 のロック要素であって、該第 2 のロック要素が前記第 1 のロック要素に係合し該第 1 のロック要素と回転自在にロックされる第 1 の位置と、前記第 2 のロック要素が前記第 1 のロック要素と非係合とされ該第 1 のロック要素に対して回転可能になる第 2 の位置との間で、記頭部に対して長手方向に移動可能である第 2 のロック要素とを備えている、

請求項 5 に記載の髄内ロッド。

40

【請求項 9】

前記ロック機構は、前記第 2 のロック要素を、前記第 1 のロック要素に対して前記第 1 の位置に向けて付勢するバネを備えている、

請求項 8 に記載の髄内ロッド。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 のロック要素が、協働的に係合可能な突出部を有し、該突出部は、前記第 2 のロック要素が前記第 1 の位置にあるとき、互いに係合し、該第 2 のロック要素が前記第 1 のロック要素に対して回転しないようにする、

請求項 8 に記載の髄内ロッド。

【請求項 11】

50

前記第１のロック要素は、複数の第１の直立した突出部を備えた表面を有するナットであり、

前記第２のロック要素は、該第２のロック要素が前記第１の位置にあるとき、前記第１の直立した突出部と協働的に係合する複数の第２の直立した突出部を備えた表面を有するワッシャである、

請求項１０に記載の髄内ロッド。

【請求項１２】

前記ロック機構が、前記ナット及び前記ワッシャを貫通する駆動要素であって前記ワッシャが前記駆動要素に固定されている駆動要素と、

前記ワッシャを前記第１の位置に向けて付勢するように前記駆動要素の周囲に配置されたバネと、を備えている、

請求項１１に記載の髄内ロッド。

【請求項１３】

前記制御要素はネジを備えている、

請求項５に記載の髄内ロッド。

【請求項１４】

遠位端と近位端とを有するファスナと使用され、

前記頭部が筒状であり外壁を有し、

前記長手方向軸線が長手方向中央軸線であり、

前記外壁は、前記開口部を有し、前記長手方向中央軸線から反対方向に離間した第１及び第２の側部を有し、

前記第１の側部は、前記ファスナの近位部を受け入れる前記開口部の第１の開口を有し、

前記第２の側部は、前記ファスナの遠位部を受け入れる前記開口部の第２の開口を有し、

前記第２の側部は、使用時に、前記ファスナの遠位部に係合する支持面を有し、

前記調整機構は、前記第１の側部に隣接する前記ファスナの近位部に係合し該ファスナを前記第２の側部の支持表面を中心にその場で第１の角度位置から第２の角度位置に枢動させ、前記支持面が、使用中、前記第２の位置で前記ファスナを支持する、

請求項５に記載の髄内ロッド。

【請求項１５】

ターゲッティングアセンブリをさらに備え、該ターゲッティングアセンブリは、該ターゲッティングアセンブリを前記髄内ロッドの頭部に連結するためのコネクタを有している

請求項１に記載の髄内ロッド。

【請求項１６】

前記頭部が雌ねじ部を有し、

前記コネクタが、前記雌ねじ部を有する頭部と協働的に係合するねじ要素と、前記ロック機構をその第１の位置から第２の位置に移動させる遠位端とを備えている、

請求項１５に記載の髄内ロッド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、骨に取り付けるための装置に関し、具体的には、骨に取り付けるための調整可能部材を含む埋め込み型デバイスに関する。

【背景技術】

【０００２】

骨に取り付けるためのデバイスには様々なものがある。このようなデバイスとしては、例えば、大腿骨折及びその他の骨折の治療に使用される脊椎ファスナ、骨プレート及び髄内ロッドを挙げることができる。例えば、大腿骨の転子周囲骨折は、例えば大腿管に挿入

10

20

30

40

50

されて大腿骨の骨折部を接合させる大腿骨ロッドアセンブリを用いて治療されてきた。大腿骨及び髓内ロッドの近位端を通じて、１本又は２本の傾斜横釘又は止めネジが挿入される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

現在、利用可能な釘には、大腿骨釘を横切り大腿骨頭において十分な固定強度を達成する静止傾斜ネジが備わっている。これらの釘は、オーバースリーブの有無にかかわらず、転子下領域及びそれよりも下部の骨折において骨折部位の動的制御又は非制御圧縮を可能にする釘内スロットを有することもできる。しばしば、大腿骨頸部、転子間及び転子下の骨折を治療するデバイスは様々な静止角度を有し、様々な静止角度の釘に対応するために在庫の増加が避けられない。

10

【課題を解決するための手段】

【０００４】

本明細書で説明する図面は例示のみを目的とするものであり、決して本開示の範囲を限定することを意図するものではない。

【図面の簡単な説明】

【０００５】

【図１】本発明の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの１つの実施形態の正面図である。

【図２】図１の線２－２に沿って見た図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの側面図である。

20

【図３】図２の線３－３に沿って見た図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの部分的に断面化した背面図である。

【図４】図３の線４－４に沿って切り取った図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの拡大断面図である。

【図５】図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの頭部の分解図である。

【図６】図５の線６－６に沿って見た図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの頭部の側面分解図である。

【図７】作動機構の構成部品を取り外した状態の図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの釘の正面図である。

30

【図８】図７の線８－８に沿って見た図７の釘の側面図である。

【図９】図７の線９－９に沿って切り取った図７の釘の断面図である。

【図１０】図８の線１０－１０に沿って切り取った図７の釘の近位部の断面図である。

【図１１】図１０の線１１－１１に沿って見た図７の釘の頭部の側面図である。

【図１２】図１１の線１２－１２に沿って見た図７の釘の頂部端面図である。

【図１３】図１２の線１３－１３に沿って切り取った図７の釘の近位部の断面図である。

【図１４】図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの挿入体の斜視図である。

【図１５】図１４の線１５－１５に沿って見た図１４の挿入体の平面図である。

【図１６】図１５の線１６－１６に沿って見た図１４の挿入体の端面図である。

【図１７】図１６の線１７－１７に沿って切り取った図１４の挿入体の断面図である。

40

【図１８】図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの端部ナットの斜視図である。

【図１９】図１８の線１９－１９に沿って見た図１８の端部ナットの側面図である。

【図２０】図１８の線２０－２０に沿って見た図１８の端部ナットの底部端面図である。

【図２１】図１９の線２１－２１に沿って見た図１８の端部ナットの頂部端面図である。

【図２２】図２１の線２２－２２に沿って切り取った図１８の端部ナットの断面図である。

。

【図２３】図１の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドのスピンドルの斜視図である。

【図２４】図２３の線２４－２４に沿って見た図２３のスピンドルの側面図である。

【図２５】図２４の線２５－２５に沿って見た図２３のスピンドルの頂部端面図である。

【図２６】図２４の線２６－２６に沿って見た図２３のスピンドルの底部端面図である。

50

【図 27】図 25 の線 27 - 27 に沿って切り取った図 23 のスピンドルの断面図である。

【図 28】図 1 のファスナ付き髄内ロッドの止めネジの斜視図である。

【図 29】図 28 の線 29 - 29 に沿って見た図 28 の止めネジの側面図である。

【図 30】図 29 の線 30 - 30 に沿って見た図 28 の止めネジの端面図である。

【図 31】図 30 の線 31 - 31 に沿って切り取った図 28 の止めネジの断面図である。

【図 32】図 1 のファスナ付き髄内ロッドのファスナの斜視図である。

【図 33】図 32 の線 33 - 33 に沿って見た図 32 のファスナの側面図である。

【図 34】図 33 の線 34 - 34 に沿って見た図 32 のファスナの端面図である。

【図 35】図 34 の線 35 - 35 に沿って切り取った図 32 のファスナの断面図である。

【図 36】髄内ロッドに対して図 1 の第 1 の位置にあるファスナと、髄内ロッドに対して反時計回りに枢動した第 2 の位置にあるファスナとを示す、図 1 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの近位部の正面図である。

【図 37】髄内ロッドに対して第 3 の位置にあるファスナを示す、図 1 の髄内ロッドの近位部及び枢動可能ファスナの断面図である。

【図 38】本発明の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの別の実施形態の正面図である。

【図 39】図 38 の線 39 - 39 に沿って見た図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの側面図である。

【図 40】図 39 の線 40 - 40 に沿って切り取った図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの断面図である。

【図 41】図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの挿入体の斜視図である。

【図 42】図 41 の線 42 - 42 に沿って見た図 41 の挿入体の平面図である。

【図 43】図 42 の線 43 - 43 に沿って見た図 41 の挿入体の端面図である。

【図 44】図 43 の線 44 - 44 に沿って切り取った図 41 の挿入体の断面図である。

【図 45】図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのスピンドルの斜視図である。

【図 46】図 45 の線 46 - 46 に沿って見た図 45 のスピンドルの側面図である。

【図 47】図 46 の線 47 - 47 に沿って見た図 45 のスピンドルの端面図である。

【図 48】図 47 の線 48 - 48 に沿って切り取った図 45 のスピンドルの断面図である。

【図 49】図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの止めネジの側面図である。

【図 50】図 49 の線 50 - 50 に沿って見た図 49 の止めネジの端面図である。

【図 51】図 50 の線 51 - 51 に沿って切り取った図 49 の止めネジの断面図である。

【図 52】図 45 のスピンドル上に装着された図 49 の止めネジの斜視図である。

【図 53】本発明の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのさらなる実施形態の遠位部の正面図である。

【図 54】本発明の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのさらに別の実施形態の遠位部の正面図である。

【図 55】本発明の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのさらなる実施形態の遠位部の側面図である。

【図 56】図 55 の線 56 - 56 に沿って見た図 55 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの端面図である。

【図 57】大腿骨頸部骨折を修復するために大腿骨内に配置された図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの概略正面図である。

【図 58】転子間骨折を修復するために大腿骨内に配置された図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの概略正面図である。

【図 59】転子下骨折を修復するために大腿骨内に配置された図 38 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの概略正面図である。

【図 60】本発明の枢動可能固定ファスナ付き髄内ロッドの実施形態の正面図である。

【図 61】図 60 の線 61 - 61 に沿って見た図 60 の枢動可能固定ファスナ付き髄内ロッドの側面図である。

10

20

30

40

50

【図 6 2】図 6 1 の線 6 2 - 6 2 に沿って切り取った図 6 0 の枢動可能固定ファスナ付き髄内ロッドの、固定ファスナの別の実施形態を含む拡大断面図である。

【図 6 3】図 6 0 の枢動可能固定ファスナ付き髄内ロッドの挿入体の図 1 5 と同様の平面図である。

【図 6 4】図 6 3 の線 6 4 - 6 4 に沿って見た図 6 3 の挿入体の端面図である。

【図 6 5】本発明の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのさらなる実施形態の背面図である。

【図 6 6】図 6 5 の線 6 6 - 6 6 に沿って見た図 6 5 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの頂部端面図である。

【図 6 7】図 6 6 の線 6 7 - 6 7 に沿って切り取った図 6 5 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの断面図である。

【図 6 8】図 6 7 の線 6 8 - 6 8 に沿って切り取った図 6 5 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの拡大断面図である。

【図 6 9】図 6 5 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドの挿入体の側面図である。

【図 7 0】図 6 9 の線 7 0 - 7 0 に沿って見た図 6 9 の挿入体の頂部端面図である。

【図 7 1】図 7 0 の線 7 1 - 7 1 に沿って切り取った図 6 9 の挿入体の断面図である。

【図 7 2】図 6 9 の挿入体の斜視図である。

【図 7 3】図 6 5 の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのロック機構の側面図である。

【図 7 4】図 7 3 の線 7 4 - 7 4 に沿って見た図 7 3 のロック機構の底部端面図である。

【図 7 5】図 7 3 の線 7 5 - 7 5 に沿って見た図 7 3 のロック機構の頂部端面図である。

【図 7 6】図 7 5 の線 7 6 - 7 6 に沿って切り取った図 7 3 のロック機構の断面図である。

【図 7 7】図 7 3 のロック機構の側面分解図である。

【図 7 8】図 7 3 の分解したロック機構の第 1 の斜視図である。

【図 7 9】図 7 3 の分解したロック機構の第 2 の斜視図である。

【図 8 0】枢動可能ファスナが第 2 の位置にある図 6 5 の髄内ロッドの図 6 8 と同様の拡大断面図である。

【図 8 1】枢動可能ファスナが第 3 の位置にある図 6 5 の髄内ロッドの図 6 8 と同様の拡大断面図である。

【図 8 2】ターゲティングアセンブリのコネクタに結合された、ロック機構が第 1 の位置にある図 6 8 の髄内ロッドの一部の拡大断面図である。

【図 8 3】ロック機構が第 2 の位置にある、図 8 2 と同様の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

概略的には、哺乳類の体の大腿骨又はその他の骨の骨折、癒着不能又は変形治癒を治療するための、髄内ロッド又は髄内釘、及びロッドにより支持される少なくとも 1 つのファスナを含む装置又はデバイスを提供する。装置の頭部には、1 又は 2 以上のファスナを摺動自在に受け入れ、これらの 1 又は複数のファスナが装置の頭部に対して枢動できるようにする少なくとも 1 つの開口部が設けられる。

【0007】

1 つの好ましい実施形態では、本発明の装置 6 1 が、髄内ロッド 6 2、及びロッドの近位部によって枢動自在に支持される近位ファスナ 6 3 を含む（図 1 ~ 図 3 を参照）。近位ファスナ 6 3 は、固定ネジ、ネジ、止め釘、螺旋ブレード又はその他のいずれかの固定デバイスを含むあらゆる好適なタイプとすることができ、本明細書では単純化のために固定ネジと呼ぶ。大腿骨釘又はロッド 6 2 は、長手方向軸線 6 6 に沿って延びる細長い本体 6 4 を含み、近位部又は頭部 6 7、中央部又は頸部 6 8、及び遠位端 7 1 で終端する遠位部又はシャフト 6 9 を有することができる。細長い本体 6 4 は、ロッドを大腿骨に挿入する時に、大腿骨の髄内管の長さに沿ってロッド 6 2 を位置合わせするために、シャフト又はステム 6 9 の少なくとも一部が湾曲している。細長い本体 6 4 は、ステンレス鋼、チタン又は別の合金などのあらゆる好適な材料で作製することができ、ロッド 6 2 を利用すべき

10

20

30

40

50

長さにも若干左右されるが、180～500センチメートルの長さを有することができる。釘62の頭部67は、4～15センチメートルの、好ましくは8～12センチメートルの長さ、8～20ミリメートルの直径とを有することができる。

#### 【0008】

図3～図4及び図9～図10に部分的に示す長手方向に延びる通路又はボア76を設けることができ、このボアは、ロッドの大腿骨への挿入中にロッドがガイドワイヤに沿って摺動できるように頭部67の近位開口部77からステムの先端部の開口部78まで延びる。長手方向軸線66の湾曲、従ってロッド62のステム69の湾曲は、単一平面又は複数平面を通じることができる。図8、図10、図12及び図13に示すような釘62の例示的な実施形態では、本体64の湾曲が複数の平面を通じて延びる。ステムのテーパ状の先端部71に隣接するステム69の遠位端部には、長手方向軸線66に対して垂直に延びることができる少なくとも1つの、1つの実施形態では第1及び第2のボア81が設けられる。これらのボアは、固定ネジ、ネジ、止め釘、螺旋ブレード、又はその他のいずれかの好適な固定デバイスなどのそれぞれの遠位ファスナを受け入れるようなサイズを有し、1つの実施形態では、このような遠位ファスナが、ステム69に対して直交角度で固定できる1又は複数の固定ネジ82の形をとる。図示の実施形態では、図1～図2及び図7～図9に示すように、大腿骨の下部にファスナ又はネジを締め付ける前に、ステムをそれぞれの遠位ファスナ又は固定ネジ82に対して長手方向に移動できるように、最も遠位のボア81がそのステム69の長手方向軸線66に平行な横方向に長くなっている。

#### 【0009】

ロッド62の頭部67には、これを貫いて少なくとも1つの横方向アパーチャ又は開口部91が設けられ、1つの実施形態では、このアパーチャ91が、近位固定ネジ又は固定ネジ63を受け入れるように長手方向軸線66に対してロッドの近位端の方に傾斜する。具体的には、この1又は2以上の横方向アパーチャ又は穴91の各々は、固定ネジ63を枢動自在に受け入れて、ネジ63と釘62の間に形成される角度の変化を可能にする。このような各アパーチャ又は第1の穴は、ロッドが大腿骨の髄内管内の適所に存在する時に、開口部の軸92が大腿骨頭の方に向くように、頭部67を貫いて長手方向軸線66に対して斜め方向に延びることができる(図13を参照)。図5、図6及び図10～図13から分かるように、ヘッド67内の横方向アパーチャ又はアパーチャ92は、それぞれの固定ネジが挿入される第1の開口部又は外側横方向開口部93、及びネジの遠位部が延びる逆側の第2の開口部又は内側横方向開口部94と連通することができる。図5、図8、図11及び図13に示すように、内側横方向開口部94は、近位固定ネジ63の遠位部の枢動に対応するように、頭部67及び本体64の長手方向軸線66と平行な横方向に細長く又は長方形にすることができる。

#### 【0010】

ロッド62の頭部67は、横方向アパーチャ91内で近位固定ネジ63を選択的に枢動させるための作動又は調整機構又はアセンブリ101を含むことができる(図4～図31を参照)。これに関連して、釘62の中央通路76の近位部をくり抜いて、頭部内の近位開口部103と連通する長手方向に延びる近位凹部102を頭部内に形成することができる。図12及び図13に示すように、凹部102は、近位開口部103に隣接する近位部102aと、断面において、内側横方向開口部94に隣接する頭部67の内部に沿って、好ましくは180～240度の、及び図12には約240度として示すあらゆる好適な角度を通じて延びるセグメント化された円形部分102bとを有することができる。近位部102a内には、雌ネジ部104を設けることができる。凹部102のセグメント化された円形部分又はセグメント化部分102bは、内側弓状表面105から形成することができる。凹部102の反対側、すなわちセグメント化部分102bの逆側には、第1の棚部107、第2の棚部108及び第3の棚部109を形成することができ、これらの棚部の各々は、セグメント化部分102bの内側弓状表面105よりもさらに半径方向内向きに延びることができ、長手方向軸線66に対して徐々に小さくなる半径を有することができる(図11～図13を参照)。図4、図9及び図10に示すように、第1の棚部107の

近位部には、任意に雌ネジ部 1 1 1 を設けることができる。第 1 の棚部 1 0 7 から第 2 の棚部 1 0 8 には、肩部 1 1 2 が半径方向内向きに延びることができる（図 1 3 を参照）。図 1 1 に示すように、第 3 の棚部 1 0 9 は、外側横方向開口部 9 3 に当接することができる。頭部 6 7 の近位端の近位開口部 1 0 3 には、標的となる骨内に釘 6 2 を配置し又は別様に操作する際に、この釘を挿入ジグ、ターゲッティングデバイス又はその他の好適なデバイスと位置合わせするための横方向に整列したスロット 1 1 0 を設けることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

近位固定ネジ 6 3 を駆動させるための作動又は調整機構 1 0 1 は、あらゆる好適なタイプとすることができるが、1 つの実施形態では、図 5 ~ 図 6 の分解図及び図 4 の組立図に示すように、この機構 1 0 1 が、挿入体又はスリーブ 1 1 6、制御要素 1 1 7、端部又は安全ナット 1 1 8、及び配列ネジ又は止めネジ 1 1 9 を含む。これらの構成部品の各々は、ステンレス鋼などのあらゆる好適な材料から作製することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

図 1 4 ~ 図 1 7 に示すように、細長い挿入体又はスリーブ 1 1 6 は、近位部 1 2 2 及び遠位部 1 2 3、並びに片側に広がる長手方向に延びる開口部 1 2 4 を有することができる。管状部材 2 1 2 から形成することができる。スリーブ 1 1 6 は、近位端又は上端 1 2 8 及び遠位端又は下端 1 2 9 からスリーブ 1 1 6 を貫いて延びる長手方向ボア 1 2 7 と連通する、スリーブ 1 1 6 の開口部 1 2 4 とは逆の側に沿って設けられた細長い切り欠き 1 2 6 を含む円筒形状を有することができる。これらの平面的な上端及び下端は、互いに平行に延びる。従って、図 1 6 に示すように、スリーブ 1 1 6 は、端部からその長手方向軸線に沿って見た場合、セグメント化された円形又は C 字形を有する。スリーブ 1 1 6 のこのような横方向断面構成は、頭部 6 7 の凹部 1 0 2 のセグメント化された円形部分 1 0 2 b の断面構成に近似することが好ましく、1 0 0 ~ 3 6 0 度の円弧にわたって、好ましくは 1 8 0 ~ 2 4 0 度の円弧にわたって延びることができ、図 1 6 には約 2 4 0 度として示している。細長い横方向開口部 1 2 4 は、挿入体の中央に形成することができる。このような開口部 1 2 4 は、長方形又は細長い形とし、釘 6 2 の頭部 6 7 に設けられる内側横方向開口部 9 4 よりも小さくすることができる。挿入体 1 1 6 には、挿入体の近位部 1 2 2 のボア 1 2 7 を通じて延びる雌ネジ部 1 3 1 を設けることができ、このようなネジ山は、図 1 4 及び図 1 7 に示すように挿入体の上端又は近位端に隣接する。挿入体は、3 0 ~ 1 1 0 ミリメートルの長さを有することができ、釘 6 2 の頭部 6 7 内に収まるようなサイズの外径を有することができる。内部ボア 1 2 7 の遠位部、すなわちボアの遠位横方向開口部 1 2 4 の部分の内径は、ボアの近位部の内径よりも小さい。

#### 【 0 0 1 3 】

制御要素 1 1 7 は、あらゆる好適なタイプとすることができ、1 つの実施形態では、一定半径の遠位部 1 3 7 を有する円筒体 1 3 6 から形成されたスピンドル又はネジ 1 1 7 を含み、滑らかな外側円筒面 1 3 8 と、遠位部に隣接し、遠位部に対して半径方向外向きに延びる雄ネジ部 1 4 1 を有する中央部 1 3 9 と、この中央部に隣接する近位部又は頸部 1 4 2 とを有することができる（図 1 8 ~ 図 2 2 を参照）。頸部は、近位フランジ 1 4 3、及びこのフランジとスピンドル又はネジ 1 1 7 の中央部 1 3 9 との間に配置された環状凹部 1 4 4 を含むことができる。図 2 2 に示すように、この円筒体は、近位端又は上端 1 4 7 と、遠位端又は下端 1 4 8 とをさらに含むことができる。平面的な端部 1 4 8 及び 1 4 8 は、互いに平行に延びることができる。このスピンドル内には、中央通路又はボア 1 5 1 が延びることができる。中央通路の遠位部には雌ネジ部 1 5 2 を設けることができ、中央通路の近位部は、駆動ソケット 1 5 3 として機能するためのあらゆる好適な断面構成を有することができる。スピンドルは、5 ~ 5 0 ミリメートルの、好ましくは約 1 5 ミリメートルの長さを有することができる。

#### 【 0 0 1 4 】

端部ナット 1 1 8 は、一定半径の遠位部 1 6 2 と、滑らかな外面 1 6 3 と、遠位部に隣接し、遠位部に対して半径方向外向きに延びる雄ネジ部 1 6 6 を有する近位部 1 6 4 とを有する円筒体 1 6 1 から形成することができる（図 2 3 ~ 図 2 7 を参照）。図 2 7 に示す



ように、この円筒体は、近位端又は上端 1 6 7 と、遠位端又は下端 1 6 8 とをさらに含むことができる。平面的な端部 1 6 7 及び 1 6 8 は、互いに平行に延びることができる。この端部ナット内には、端部 1 6 7 と 1 6 8 の間に中央通路又はボア 1 7 1 が長手方向に延びることができ、ボア 1 7 1 の少なくとも近位部は、駆動ソケットとして機能するためのあらゆる好適な断面構成を有することができる。端部ナットの遠位端部には、ボア 1 7 1 と連通し、遠位部 1 6 2 の外側円筒面 1 6 3 上の側部開口部とすることができる凹部又はソケット 1 7 2 を設けることができる。ソケット 1 7 2 は、スピンドル 1 1 7 の頸部 1 4 2 を協調的に受け入れるようなサイズ及び構成にすることができ、また図 2 4 に最も分かりやすく示す、スピンドルの環状凹部 1 4 4 内に部分的に着座するように半径方向内向きに延びる部分的環状フランジ 1 7 3 と、スピンドルの近位環状フランジ 1 4 3 の一部を受け入れるようにフランジに対して半径方向外向きに延びる部分的環状凹部 1 7 4 とを含むことができる。端部ナットは、5 ~ 50 ミリメートルの、好ましくは約 15 ミリメートルの長さを有することができる。

#### 【0015】

止めネジ 1 1 9 は、一定半径の遠位部 1 8 2 と、滑らかな外面 1 8 3 と、遠位部に隣接し、遠位部に対して半径方向外向きに延びる雄ネジ部 1 8 6 を有する近位部 1 8 4 とを有する円筒体 1 8 1 から形成することができる（図 2 8 ~ 図 3 1 を参照）。図 2 9 に示すように、円筒体 1 8 1 は、近位端又は上端 1 8 7 と、遠位端又は下端 1 8 8 とをさらに含むことができる。この円筒体の少なくとも一部を通じて、あらゆる好適な断面構成の駆動ソケット 1 9 1 が長手方向に延び、本体の上端 1 8 7 で開口することができる。本体の下端 1 8 8 は丸めることができる。止めネジは、5 ~ 60 ミリメートルの、好ましくは約 20 ミリメートルの長さを有することができる。

#### 【0016】

髄内ロッド 6 2 の頭部 6 7 内で使用する近位ファスナ 6 3 は、あらゆる好適なタイプのものとしてことができ、1 つの実施形態では、40 ~ 200 ミリメートルの長さ及び 2 ~ 20 ミリメートルの直径を有する細長い円筒体 2 0 1 又は螺旋ブレード（図示せず）から作製される（図 3 2 ~ 図 3 5 を参照）。図示の実施形態では、このファスナは、ネジ付き部分と滑らかな部分とを有する本体から形成された固定ネジである。細長い本体 2 0 1 は、ステンレス鋼などのあらゆる好適な材料から形成することができ、いずれかの外側円筒面又は不規則形状面 2 0 3 を有する近位部 2 0 2 を含むことができる。近位部 2 0 2 は、表面 2 0 3 の円周方向に離間された位置を通じて延びる複数の、及び図示のように 4 つの長手方向に延びるスロット 2 0 4 を有することができる。本体 2 0 1 の遠位部 2 0 6 は、本体の尖った遠位端又は先端 2 0 8 に延びる雄ネジ部 2 0 7 を有することができる。或いは、本体 2 0 7 の遠位部 2 0 6 は、不規則に成形することも、又は平坦にすることもできる（図示せず）。本体は、近位端 2 1 1 をさらに有し、本体内を近位端 2 1 1 から遠位端 2 0 8 まで長手方向に延びる中心ボア 2 1 2 を有することができる（図 3 5 を参照）。中心ボア 2 1 2 の近位端には雌ネジ部 2 1 3 を設け、近位固定ネジをあらゆる好適なタイプの駆動ツールに容易に接続できるように、あらゆる好適なタイプの駆動ソケット 2 1 4 を形成することができる。

#### 【0017】

釘 6 2 の頭部 6 7 内には、いずれかの好適な方法で作動アセンブリ又は機構 1 0 1 が装着される。1 つの組み立て法では、頭部の近位開口部 1 0 3 を通じて挿入体又はスリーブ 1 1 6 を摺動自在に挿入し、頭部の凹部 1 0 2 のセグメント化された円形部分 1 0 2 b に摺動自在に着座させる。一般に、挿入体 1 1 6 の横方向開口部 1 2 4 は、頭部 6 7 の内側横方向開口部 9 4 と位置合わせされる。スピンドル 1 1 7 の近位部又は頸部 1 4 2 を、端部ナット 1 1 8 の遠位部 1 6 2 に形成されたソケット 1 7 2 内に着座させて、端部ナットとスピンドルを、端部ナット及びスピンドルの中心長手方向軸線に沿って同軸上に来るようにする。この組み合わせたスピンドル 1 1 7 と端部ナット 1 1 8 のアセンブリを、頭部の近位開口部 1 0 3 内にスピンドルの遠位部 1 3 7 を導入することによって頭部 6 7 内に装着する。好適な駆動ツール（図示せず）を用いて端部ナットの近位部 1 6 4 の中心ボア

171内の駆動ソケットに係合させ、頭部の近位開口部103に隣接する雌ネジ部104内で端部ナットを回転させて、端部ナット118及びこの端部ナット118によって捕捉されたスピンドル117を、スピンドルが第1の棚部107と第2の棚部108の間に延びる肩部112に接して第1の棚部107の遠位位置に着座するまで頭部の凹部102内に長手方向に移動させることができる。スピンドル117が頭部67の凹部102内の遠位に移動すると、スピンドルの雄ネジ部141が、挿入体116の近位部122上の雌ネジ部131と係合する。スピンドル117の近位部又は頸部142の駆動ソケット153を好適な駆動ツールと係合させ、頭部67の凹部102内でスピンドルを時計回りに回転させることにより、スピンドルを長手方向に移動させて挿入体と螺合させることができる。

10

#### 【0018】

その後、端部ナット118の中心ボア171を通じて、止めネジ119の近位端部184上に設けられた雄ネジ部186がスピンドルの遠位部137内に設けられた雌ネジ部152と係合するまで、スピンドル117の中心ボア151内に止めネジ119を導入することができる。好適な駆動ツールを用いて止めネジ119の近位部184内の駆動ソケット191に係合させ、止めネジ上の雄ネジ部186をスピンドルの雌ネジ部152と回転係合させることにより、止めネジをスピンドル117に対して遠位に移動させることができる。このようにして、止めネジの遠位部182を、スピンドル117の遠位にある釘62の頭部67の横方向アパーチャ91内に移動させることができる。

#### 【0019】

20

挿入体116の横方向開口部124を通じて頭部67の横方向アパーチャ91内に近位固定ネジ63を挿入すると、この固定ネジは、釘62に対して最大70度の、好ましくは約30度の角度を通じて頭部の横軸を中心に枢動することができる。図示の1つの実施形態では、固定ネジ63が、釘のステム69に対して約115度の角度で延びる、図36に示す第1の位置216と、釘のステムに対して約145度の角度で延びる、図37に示す第2の位置217との間で枢動可能である。図36には、釘のステムに対して約130度の角度で延びる中間位置218にある固定ネジも示している。固定ネジをこのように枢動させるために、1つの手順では、医師が、例えばスピンドルの頸部142の駆動ソケット153を好適な駆動ツールと係合させることによって頭部67内でスピンドル117を回転させて、挿入体116内の雌ネジ部131と係合しているスピンドルの中央部139上の雄ネジ部141が、セグメント化された円形部分（図示せず）内の第1の位置又は遠位位置から、図37に示すセグメント化された円形部分内の第2の位置又は近位位置まで、ヘッド内で挿入体を近位方向に動かすようにする。挿入体116の横方向開口部124の遠位端は、頭部67内における挿入体の近位方向への移動中に固定ネジと係合して、頭部の横方向アパーチャ91の内側横方向開口部93内で固定ネジを枢動させる。スピンドル117は、図37に示す頭部67内の動作位置にある場合、頭部及び端部キャップ118に対して自由に回転することができる。スピンドル117に伴って止めネジ119も遠位方向に回転することができ、これにより止めネジの丸くなった端部188が、固定ネジ63の近位部202に形成された長手方向スロット294の1つに着座して、固定ネジが髄内ロッド62の頭部67に対して回転自在にロックされ、従ってロッド62に対するネジ63の望ましくないさらなる前進又は後退が抑制されるようになる。

30

40

#### 【0020】

髄内ロッド62の作動機構101を、長手方向に移動可能な挿入体又はスリーブ116が釘内に配置された状態で図示し説明したが、固定ネジ62を釘に対して枢動させるように釘62の外側に摺動自在に配置された挿入体又はスリーブを設けることもできると理解されたい。

#### 【0021】

例えば、いずれかの複数の枢動可能ファスナを有する本発明の髄内ロッドの他の実施形態を提供できることをさらに理解されたい。図38～図52に別の装置231を示しており、この装置は、ロッド62と実質的に同様の髄内ロッド232を含むことができる。口

50

ッド 6 2 及び 2 3 2 の同じ構成部品の説明には同じ参照番号を利用する。髓内ロッド 2 3 2 は、第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 2 3 3 及び 2 3 4 として示すあらゆる好適な第 1 及び第 2 の近位ファスナを有し、これらのファスナの各々は、近位固定ネジ 6 3 と実質的に同一とすることができ、横方向アパーチャ 9 1 と実質的に同一であってそれぞれの軸 9 2 に沿って延びることができるそれぞれの第 1 及び第 2 の横方向アパーチャ 2 3 6 及び 2 3 7 内に枢動自在に受け入れられる。第 1 及び第 2 のファスナ 2 3 3 及び 2 3 4 は互いに平行に延び、これらは同じ長さであっても又はそうでなくてもよく、同じタイプのファスナであっても又はそうでなくてもよい。例えば、第 1 のファスナ 2 3 3 をネジとし、第 2 のファスナ 2 3 4 を止め釘又はブレードとすることもできる。アパーチャ 2 3 6 及び 2 3 7 は、ロッド 2 3 2 の、頭部 6 7 と実質的に同様の頭部 2 3 9 内に設けられる。

10

#### 【 0 0 2 2 】

ロッド 2 3 2 の頭部 2 3 9 には、作動機構 1 0 1 と実質的に同様の作動機構又はアセンブリ 2 4 1 を設けることができる。図 4 0 の組み立てた位置で示す作動機構 2 4 1 は、挿入体又はスリーブ 2 4 2 を含むことができ、この挿入体は、機構 1 0 1 の挿入体 1 1 6 と実質的に同様であるが、スリーブ 1 1 6 の横方向アパーチャ 9 1 と同様の第 1 及び第 2 の横方向アパーチャ 2 4 6 及び 2 4 7 を有し、それぞれが第 1 及び第 2 の固定ネジ 2 3 3 及び 2 3 4 を受け入れて枢動させるように釘の長手方向軸線に対して角度を成して延びる（図 4 1 ~ 図 4 4 を参照）。第 1 及び第 2 の横方向アパーチャ 2 4 6 及び 2 4 7 の軸 9 2 は互いに平行とすることができるが、互いに平行でなくてもよい。挿入体 2 4 2 は、2 0 ~ 1 2 0 ミリメートルの長さ、及び釘 2 3 2 の頭部 2 3 9 内に収まるようなサイズの外径を有することができる。スピンドル 1 1 7 と実質的に同様であるが、スピンドル 1 1 7 の遠位部 1 3 7 を伴わずに形成されたスピンドル 2 5 6 を設けることができる（図 4 5 ~ 図 4 8 を参照）。その代わりに、図 3 8 ~ 図 5 2 の二重固定ネジロッド 2 3 2 のスピンドル 2 5 6 は、近位部又は頸部 1 4 2 と、実質的にスピンドル 1 1 7 の中央部 1 3 9 と同様の遠位部 2 5 7 とを有する。スピンドル 2 5 6 は、5 ~ 3 0 ミリメートルの長さを有することができる。実質的に端部ナット 1 1 8 と同様であるが長さの短い端部キャップ又はナット 2 6 6 をさらに設けることができる（図 4 9 ~ 図 5 1 を参照）。この端部ナットは、3 ~ 3 0 ミリメートルの長さを有することができる。図 5 2 には、スピンドル 2 5 6 の近位部 1 4 2 を、端部ナット 2 6 6 の遠位部 1 6 2 のソケット 1 7 2 内に捕捉され又は着座して、スピンドルと端部キャップがこれらの動作位置において互いに同軸上に配列された形で示している。

20

30

#### 【 0 0 2 3 】

二重固定ネジロッド 2 3 2 の頭部 2 3 9 には、装置 6 1 に関して上述した態様と実質的に同じ態様で作動アセンブリ 2 4 1 の構成部品を装着し、第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 2 3 3 及び 2 3 4 に対して動作させることができる。図 4 0 に、遠位位置にあるスリーブ 2 4 2 を示している。装置 2 4 1 に第 2 の固定ネジ 2 3 4 を含めることにより、止めネジ 1 1 9 などの止めネジの必要性が最小限に抑えられ、好ましくはこのような止めネジの必要性が排除される。これに関連して、第 2 の近位固定ネジは、ロッド 2 3 2 の使用中に大腿骨頭が第 1 の近位固定ネジ 2 3 3 に対して回転するのを防ぐためのロッド 2 3 2 の手段又は機構に含まれる。大腿骨頭が第 1 の固定ネジに対して回転するのを防ぐために、本発明の髓内ロッドに釘、止め釘、ブレード又はボルトなどの他の手段を含めることもできると理解されたい。この任意の第 2 のアパーチャ 2 3 7 及び第 2 の近位固定ネジ 2 3 4 は、回転を防ぐとともに、装置又はデバイスを様々な用途に適応させるように摺動圧縮を可能にする。

40

#### 【 0 0 2 4 】

図 5 3 に、装置 6 1 及び 2 3 1 と実質的に同様の装置 2 7 1 を示す、本発明の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドのさらなる実施形態を示している。装置 6 1、2 3 1 及び 2 7 1 の同じ構成部品の説明には同じ参照番号を使用する。装置 2 7 1 の髓内ロッド又は釘 2 7 2 は、ロッド 6 2 及び 2 3 2 と実質的に同様であり、第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 2 3 3 及び 2 3 4 として示すいずれかの好適な第 1 及び第 2 の近位ファスナを有する。第 1 のネ

50

ジ 2 3 3 は、軸 9 2 に沿って延びる第 1 の横方向アパーチャ 2 3 6 内に枢動自在に受け入れられる。第 2 のネジ 2 3 4 は、軸 2 7 4 に沿って延びる第 2 の横方向アパーチャ 2 7 3 内に枢動自在に受け入れられる。アパーチャ 2 7 3 は、第 2 の横方向アパーチャ 2 7 3 の軸 2 7 4 が第 1 の横方向アパーチャ 2 3 6 の軸 9 2 と平行でない点を除き、横方向アパーチャ 2 3 6 と実質的に同一とすることができる。第 1 及び第 2 のファスナ 2 3 3 及び 2 3 4 は互いに非平行に延び、これらは同じ長さであっても又はそうでなくてもよく、同じタイプのファスナであっても又はそうでなくてもよい。アパーチャ 2 3 6 及び 2 7 3 は、ロッド 2 3 2 の頭部 2 3 9 と実質的に同様のロッド 2 7 2 の頭部 2 7 6 に設けられる。作動機構 2 4 1 と実質的に同様であるが、アパーチャ 2 3 6 及び 2 7 3 の非平行な配置を可能にするように修正した作動機構又はアセンブリ（図示せず）を設ける。

10

#### 【 0 0 2 5 】

図 5 4 に、装置 2 8 1 の形の別の実施形態を示しており、この装置は、ロッド 6 2 及び 2 3 2 と実質的に同様の髄内ロッド 2 8 2 を含むことができる。ロッド 6 2、2 3 2 及び 2 8 2 の同じ構成部品の説明には同じ参照番号を利用する。髄内ロッド 2 8 2 は、それぞれの第 1、第 2 及び第 3 の横方向アパーチャ 2 3 6、2 3 7 及び 2 8 6 内に枢動自在に受け入れられた第 1、第 2 及び第 3 の近位固定ネジ 2 3 3、2 3 4 及び 2 8 3 として示すいずれかの好適な第 1、第 2 及び第 3 の近位ファスナを有する。第 3 の近位固定ネジ 2 8 3 は、第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 2 3 3 及び 2 3 4 の一方又は両方と同一とすることができる。第 3 の横方向アパーチャ 2 8 6 は、第 1 及び第 2 の横方向アパーチャ 2 3 6 及び 2 3 7 の一方又は両方と同一とすることができる。第 1、第 2 及び第 3 のファスナ 2 3 3、2 3 4 及び 2 8 3 は、互いに平行に延びていても又はそうでなくてもよく、同じ長さであっても又はそうでなくてもよく、同じタイプのファスナであっても又はそうでなくてもよい。図示の実施形態では、ファスナ 2 3 3、2 3 4 及び 2 8 3 が互いに平行に延びている。アパーチャ 2 3 6、2 3 7 及び 2 8 6 は、ロッド 2 3 2 の頭部 2 3 9 と実質的に同様のロッド 2 8 2 の頭部 2 8 7 に設けられる。作動機構 2 4 1 と実質的に同様であるが、第 3 の横方向アパーチャ 2 8 6 を可能にするように修正された作動機構又はアセンブリ（図示せず）を設けることができる。

20

#### 【 0 0 2 6 】

図 5 5 ~ 図 5 6 に、本発明の枢動可能ファスナ付き髄内ロッドのさらに別の実施形態を示しており、これらの図には、装置 6 1 及び 2 3 1 と実質的に同様の装置 2 9 6 を示している。装置 6 1、2 3 1 及び 2 9 6 の同じ構成部品の説明には同じ参照番号を使用する。装置 2 9 6 の髄内ロッド又は釘 2 9 7 は、ロッド 6 2 及び 2 3 2 と実質的に同様であり、第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 2 3 3 及び 2 3 4 として示すいずれかの好適な第 1 及び第 2 の近位ファスナを有する。第 1 のネジ 2 3 3 は、軸 9 2 に沿って延びる第 1 の横方向アパーチャ 2 3 6 内に枢動自在に受け入れられる。第 2 のネジ 2 3 4 は、軸 2 9 9 に沿って延びる第 2 の横方向アパーチャ 2 9 8 内に枢動自在に受け入れられる。第 2 の横方向アパーチャ 2 9 8 は、第 2 の横方向アパーチャ 2 9 8 の軸 2 9 9 が第 1 の横方向アパーチャ 2 3 6 の軸 9 2 と平行でない点を除き、第 1 の横方向アパーチャ 2 3 6 と実質的に同一とすることができる。具体的には、図 5 6 に示すように、軸 2 9 9 は、軸 9 2 に対してロッド 2 9 7 の長手方向軸線 6 6 を中心に円周方向に角度 だけ傾斜している。角度 は、あらゆる好適な数字とすることができる。軸 9 2 及び 2 9 9 は、図 3 8 に示すロッド 2 3 2 の軸 9 2 のように長手方向軸線 6 6 に対して同じ角度で延びることもでき、又は図 5 3 に示すロッド 2 7 2 の軸 9 2 及び 2 7 4 のように長手方向軸線 6 6 に対して異なる角度で延びることもできる。第 1 及び第 2 のファスナ 2 3 3 及び 2 3 4 は、同じ長さであっても又はそうでなくてもよく、同じタイプのファスナであっても又はそうでなくてもよい。アパーチャ 2 3 6 及び 2 9 8 は、ロッド 2 3 2 の頭部 2 3 9 と実質的に同様のロッド 2 9 7 の頭部 3 0 1 に設けられる。作動機構 2 4 1 と実質的に同様であるが、アパーチャ 2 3 6 及び 2 9 8 の異なる円周方向配列を可能にするように修正した作動機構又はアセンブリ（図示せず）が設けられる。

30

40

#### 【 0 0 2 7 】

50

上述した本発明の枢動可能ファスナ付き髓内ロッドの様々な実施形態からは、このようなファスナの本数があらゆる好適な数であってよいことが分かる。複数のファスナを設ける場合、これらのファスナは、釘の長手方向軸線に対して、及び長手方向軸線を中心にして、互いに平行に又は互いに様々な角度で延びることができる。例えば、3つの非平行なファスナを設ける場合、又は複数のファスナがロッドの長手方向軸線を中心互いに円周方向に整列しているが、ロッドの近位端から同じ距離だけ離間している場合、又は2又はそれ以上の第1のファスナがこのような長手方向軸線に対して円周方向に整列し、1又は2以上の第2のファスナが第1のファスナに対してこのような長手方向軸線を中心互いに円周方向に離間されている場合、図示の装置の外挿を行うことができる。

【0028】

本発明の装置は、ファスナ毎にロッドに別個の横方向アパーチャが存在するように示しているが、単一の横方向アパーチャ通じて複数のファスナが枢動自在に延びることもできると理解されたい。単一の横方向アパーチャが2つのファスナを受け入れる1つのこのような実施形態では、ロッドのアパーチャ及び作動機構のアパーチャの一方又は両方が、このようなアパーチャの2つの端部間を狭めて、このようなアパーチャのそれぞれの端部を通じて延びる2つのファスナが、ロッド及び/又は作動機構の狭められた材料によって互いに分離されるような構成を有する。

【0029】

図57～図59に、本発明の枢動可能固定ネジ付き髓内ロッドを利用するためのいくつかの手順を示しており、これらの図には、大腿骨311の転子周囲骨折を修復するために使用中の、二重固定ネジロッド232を備えた装置231を示している。具体的には、図57～図59には、大腿骨頸部骨折316、転子間骨折317及び転子下骨折318を修復するロッド232をそれぞれ示している。本発明の手順の前に、大腿骨の骨幹軸323の髓管322内に大転子321を通じてロッド233を導入した。大転子の側面に好適な穴324を形成して、第1及び第2の固定ネジ233及び234をロッドの頭部239のそれぞれの第1及び第2の横方向アパーチャ236及び237の外側横方向開口部93内に挿入できるようにした。その後、これらの固定ネジを大腿骨311の骨頭326に螺入した。しかしながら、各例では、骨折が誤って修復されたか、大転子内のロッドの侵入点が過度に横方向に存在したかのいずれかの理由、又はこれらの理由の組み合わせによって、大腿骨頭のさらなる調整が必要になることもある。本発明の1つの手順では、大腿骨の侵入点327を通じて釘232の頭部239の近位開口部103内に、及び端部ナット266を通じてスピンドル256の頸部142の駆動ソケット153内に着座するように好適な駆動要素(図示せず)を導入する。この駆動要素により、スピンドル256上の雄ネジ部141が挿入体又はスリーブ242の近位部122上の雌ネジ部131に係合するようにスピンドルを例えば時計回り方向に回転させて、図57～図59に点線で示すように、骨折が減少して大腿骨311の骨頭326が内反から戻り、従って大腿骨の残り部分に対して正しく位置するまで、挿入体242を頭部239内で近位方向に摺動又は移動させ、従って第1及び第2の近位固定ネジ233及び234の各々をロッドの頭部239の方に外向きに、すなわち図57～図59では時計回り方向に枢動させる。図57～図59では、第1及び第2の近位固定ネジがロッド232の頭部239に向かって上向きに枢動した第2の位置にある場合、これらの固定ネジを233'及び234'として識別している。

【0030】

スピンドル256の頸部142が端部ナット266のソケット172に捕捉されると、頭部239の長手方向軸線と同軸上の位置からのスピンドル256の移動が抑制され、従ってロッドの頭部239内におけるスピンドル256のこのような位置ずれから生じ得る挿入体242の移動、及びこの挿入体により適所に保持されている第1及び第2の固定ネジ233及び234の望ましくない移動が抑制される。第2の固定ネジ234は、第1の固定ネジ233に対する大腿骨頭326の回転を防ぐことはないにせよ抑制する。

【0031】

本発明の装置は、大腿骨頭 3 2 6 又はその他のいずれかの好適な骨の一部を固定するために 2 つよりも多くの近位ファスナを含むことができ、このような装置も本発明の範囲に含まれると理解されたい。

【 0 0 3 2 】

例えば、1 又は 2 以上の枢動可能ファスナ及び 1 又は 2 以上の固定ファスナがロッドの近位部により支持された本発明の髓内ロッドの他の実施形態を提供することもできる。図 6 0 ~ 図 6 4 に示す装置 3 3 1 は、ロッド 6 2 と実質的に同様の髓内ロッド 3 3 2 を含み、ロッド 6 2 及び 3 3 2 の同じ構成部品の説明には同じ参照番号を利用する。髓内ロッド 3 3 2 は、第 1 及び第 2 の近位ファスナ 6 3 及び 3 3 3 を有し、これらのファスナは、固定ネジ、ネジ、止め釘、螺旋ブレード又はその他のいずれかの固定デバイスを含むあらゆる好適なタイプとすることができる。ファスナ 6 3 及び 3 3 3 は、図 6 2 に示すように第 2 のファスナ 3 3 3 に関しては中実とし、又は図 6 2 に示すように第 1 のファスナ 6 3 に関しては有窓とすることができる。第 1 及び第 2 のファスナ 6 3 及び 3 3 3 は、同じ長さであっても又はそうでなくてもよく、同じタイプのファスナであっても又はそうでなくてもよい。例えば、第 1 のファスナ 6 3 をネジとし、第 2 のファスナ 3 3 3 を止め釘又はブレードとすることもできる。本明細書では、単純化のためにこれらの近位ファスナを第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 6 3 及び 3 3 3 と呼び、そのように図示している。

10

【 0 0 3 3 】

第 2 のネジ 3 3 3 は、3 0 ~ 2 0 0 ミリメートルの長さ及び 2 ~ 2 0 ミリメートルの直径を有する細長い本体 3 3 6 から形成される。細長い本体 3 3 6 は、ステンレス鋼などのあらゆる好適な材料から形成することができ、駆動ヘッド 3 3 8 を有する近位部 3 3 7 と、尖った遠位端又は先端 3 4 2 に延びる雄ネジ部 3 4 1 を有することができる遠位部 3 3 9 とを含む。図 6 2 に示す第 2 のネジ 3 3 3 の実施形態では、細長い本体 3 3 6 の全長に沿って雄ネジ部が設けられている。例えば、雄ネジ部 3 4 1 が近位部 3 3 7 と遠位部 3 3 9 の両方に存在するが中央部には存在しないもの、又は近位部 3 3 7 のみに存在するものなどの、他の場所に雄ネジ部 3 4 1 を有するネジ 3 3 3 を提供することもできると理解されたい。

20

【 0 0 3 4 】

第 1 の近位固定ネジ 6 3 は、第 1 のアパーチャ 9 1 内に枢動自在に受け入れられ、第 1 の軸 9 2 に沿って延びる。第 2 の近位固定ネジ 3 3 3 は、第 2 のアパーチャ 3 4 6 内に非枢動自在に受け入れられ、第 2 の軸 3 4 7 に沿って延びる。アパーチャ 9 1 及び 3 4 6 は、ロッド 3 3 2 の頭部 6 7 と実質的に同様の頭部 3 4 8 に設けられる。1 つの実施形態では、頭部 3 4 8 内に、第 1 の近位固定ネジ 6 3 を枢動させるための、作動機構 1 0 1 と実質的に同様の作動機構又はアセンブリ 3 5 1 を設けることができる。図 6 2 に組み立てられた状態で示す作動機構 3 5 1 は、機構 1 0 1 の挿入体 1 1 6 と実質的に同様の挿入体又はスリーブ 3 5 2 を含むことができる。

30

【 0 0 3 5 】

図 6 2 に示すように、第 2 のアパーチャ 3 4 6 は、任意に雌ネジ付きとすることができる。第 2 の近位固定ネジ 3 3 3 の近位部 3 3 7 と第 2 のアパーチャ 3 4 6 には、両方にネジ山が付いており、従って互いに螺合する実施形態では、第 1 のネジ 6 3 の枢動に第 2 のネジ 3 3 3 を利用できるので、第 1 の近位又は動的固定ネジ 6 3 を枢動させるための作動機構 1 0 1 を設ける必要はない。

40

【 0 0 3 6 】

第 2 の固定ネジ 3 3 3、従って第 2 のアパーチャ 3 4 1 は、第 1 のアパーチャ 9 1 の近位に存在することも、又は遠位に存在することもでき、第 1 のアパーチャ 9 1 の遠位に存在するものとして図示している。これらの枢動可能な固定ネジ間又は上述のあらゆる組み合わせ間には、本発明の 1 又は 2 以上の枢動可能固定ネジの近位及び遠位の両方に第 2 の又は固定された固定ネジを設けることもできると理解されたい。1 つの実施形態では、第 2 のアパーチャ 3 4 1 が、第 1 のアパーチャから横方向に 2 ~ 3 0 ミリメートルの距離だけ離れて位置し、別の実施形態では横方向に実質的に約 7 ミリメートルの距離だけ離れて

50

位置する。スリーブ 3 5 2 は、下端 1 2 9 に、頭部 3 4 8 を貫いて延びる細長い本体 3 3 6 の部分を受け入れるための、及びスリーブが頭部内で遠位に移動した際にはスリーブ 3 5 2 の経路内を延びる部分を受け入れるためのノッチ又は切り欠き 3 5 3 を有する（図 6 3 ~ 図 6 4 を参照）。1つの実施形態では、図 6 1 で分かるように、第 1 及び第 2 の近位固定ネジ 6 3 及び 3 3 3 が同じ平面内で延びるが、固定ネジ 3 3 3 が枢動可能ネジ 6 3 の枢動面内に存在する必要はないと理解されたい。ネジ 6 3 及び 3 3 3 が同じ平面内に配置された場合、図 6 4 に示すように、切り欠き 3 5 3 の中心は、横方向開口部 1 2 4 の中心と円周方向に整列する。

#### 【0037】

第 2 の近位固定ネジ 3 3 3 は、細長い本体 6 4 の長手方向軸線 6 6 に対してあらゆる好適な角度で配置することができる。例えば、ネジ 3 3 3 は、図 6 0 ~ 図 6 2 に示すように近位方向に傾斜すること、遠位方向に傾斜する（図示せず）ことも、又は軸 6 6 と直角になることもできる。1つの実施形態では、ネジ 3 3 3 が、軸 6 6 に対して  $90^{\circ} \sim 170^{\circ}$  の角度で、別の実施形態では  $120^{\circ} \sim 140^{\circ}$  の角度で傾斜する（図 6 2 を参照）。1つの実施形態では、第 2 の固定ネジ 3 3 3 の遠位部 3 3 9 が、第 1 の固定ネジ 6 3 と接触又は当接するように、好ましくはネジ 6 3 の近位部 2 0 2 と遠位部 2 0 6 の間で第 1 の固定ネジ 6 3 と接触又は当接するように、枢動可能固定ネジ 6 3 に対して傾斜する（図 6 2 を参照）。

#### 【0038】

装置 3 1 は、哺乳類の体の骨、例えば脚の大腿骨を修復するために、あらゆる好適な手順で利用することができる。装置 3 1 を利用する 1 つの手順、例えば図 5 7 ~ 図 5 9 に示す上述した手順の 1 つでは、大腿骨 3 1 1 の骨幹軸 3 2 3 の髓管 3 3 2 内に大転子 3 2 1 を通じてロッド 3 3 2 を導入する。大転子の側面に好適な穴 3 2 4 を形成して、第 1 及び第 2 の固定ネジ 6 3 及び 3 3 3 をロッド 3 3 2 のそれぞれの第 1 及び第 2 のアパーチャ 9 1 及び 3 4 6 内に挿入できるようにする。ロッド 3 3 2 を通じて第 1 のネジ 6 3 を内部に導入し、大腿骨 3 1 1 の骨頭 3 2 6 に螺入することができる。必要であれば、第 1 のネジ 6 3 を上述した態様でロッド 3 3 2 の長手方向軸線 6 6 に対して枢動させる。その後、ロッド 3 3 2 を通じて第 2 のネジ 3 3 3 を導入し、大腿骨頭 3 2 6 に螺入する。この枢動不可能な又は固定された第 2 のネジは、第 1 のネジ 6 3 に対して平行に又は傾斜して延びることができ、いずれの場合にも、第 1 のネジ 6 3 及びこれを支持する作動アセンブリ 3 5 1 が受けるトルク及びその他の力を共有することによって装置の機械的強度を高める役割を果たす。

#### 【0039】

枢動不可能な又は固定されたネジ 3 3 3 は、例えば、第 1 のネジ 6 3 の遠位端 2 0 8 に近い距離で第 1 のネジの側面に係合するようにサイズ決めし、これに十分な距離だけ導入することができる。第 2 の又は固定されたネジ 3 3 3 を第 1 のネジ 6 3 に対してこのように配置すると、この固定ネジは、第 1 のネジの下部又は底部を強化又は静的に支持し、従って装置 3 3 1 を大腿骨 3 1 1 内に最終的に配置した後のロッド 3 3 2 に対する第 1 のネジの望ましくない枢動を最小限に抑える役割を果たす。ネジ 3 3 3 の近位部 3 3 7 と第 2 のアパーチャ 3 4 6 が互いに螺合して、第 2 のネジが頭部 3 4 8 と摺動不可能に係合した場合、第 2 の又は静的ネジ 3 3 3 による第 1 のネジ又は動的ネジ 6 3 の強化及び支持を高めることができる。

#### 【0040】

本発明のさらなる態様では、及び固定されたネジ 3 3 3 が第 1 のネジ 6 3 の側面に当接した後は、固定されたネジ 3 3 3 をロッド 3 3 2 の頭部 3 4 8 に対してさらに前進させて、第 1 の固定ネジ 6 3 を頭部 3 4 8 に対して枢動させ、例えばロッド 3 3 2 の近位開口部 7 7 の方向に第 1 のネジ 6 3 を枢動させることができる。このような第 1 のネジ 6 3 の枢動は、第 1 のネジ 6 3 の微調整が望まれる場合に望ましいと考えられ、ネジ 3 3 3 の近位部 3 3 7 及び第 2 のアパーチャ 3 4 6 にネジ山が付いておらず、ネジ 3 3 3 が大腿骨 3 1 1 の頭部 3 2 6 との螺合によって前進する場合、或いは近位部 3 3 7 と第 2 のアパーチャ

10

20

30

40

50

ヤ 3 4 6 の両方にネジ山が付いており、ネジ 3 3 3 が頭部 3 4 8 又はロッド 3 3 2 との螺合のみによって、又はこの螺合を加えることによって前進する場合に実現することができる。静止ネジ 3 3 3 の長さの選択は、頭部 3 4 8 に対する動的ネジ 6 3 の枢動量を選択するように行うことができる。これに関連して、図示の実施形態では、静止ネジ 3 3 3 の長さが長くなるほど、頭部 3 4 8 に対する動的ネジ 6 3 の枢動量も大きくなる。

#### 【 0 0 4 1 】

固定されたネジ 3 3 3 を、動的ネジ 6 3 を枢動させる手段としてのみ使用する場合には、作動機構 3 5 1 を設ける必要はないと理解されたい。1 つのこのような実施形態では、動的ネジが頭部 3 4 8 に対して自由に枢動し、静止ネジ 3 3 3 によって単独で、又は別の好適な固定機構（図示せず）との組み合わせで所望の位置に支持される。動的ネジ 6 3 を枢動させるための他の手段を設けることもでき、これも本発明の範囲に含まれると理解されたい。

#### 【 0 0 4 2 】

本発明の別の態様では、埋め込み型医療デバイスと共に使用するためのロック機構を提供する。このロック機構は、外部又は内部に回転要素、制御要素、可動要素又はその他の要素を有するあらゆる医療デバイスと共に利用することができる。1 つの実施形態では、このロック機構を、例えば医療デバイスの雌ネジ又は雄ネジ要素などのネジ要素と共に使用することができる。1 つの実施形態では、この要素を、例えば医療デバイスの長手方向可動要素又は摺動要素に結合された制御要素などの、医療デバイスの別の可動要素を制御するための要素とすることができる。本明細書で説明し図示する 1 つの実施形態では、この医療デバイスが埋め込み型髄内ロッドである。

#### 【 0 0 4 3 】

上述したタイプのロック機構を有する埋め込み型医療デバイスの 1 つの実施形態が、図 6 5 ~ 図 8 1 に示す装置 4 0 1 である。装置 4 1 は装置 6 1 に類似し、釘 6 2 と実質的に同様の髄内ロッド又は釘 4 0 2 を含む。釘 4 0 2 及び 6 2 の同じ構成部品の説明には同じ参照番号を使用する。ロッド 4 0 2 は、哺乳類の体のあらゆる骨で 사용할 ことができるが、1 つの実施形態では、ロッド 4 0 2 が大腿骨で使用され、従って大腿骨釘 4 0 2 と呼ぶことができる。釘 4 0 2 は細長い本体 4 0 3 を含み、この本体 4 0 3 は、長手方向軸線又は中心軸 4 0 4 に沿って延びる釘 6 2 の細長い本体 6 4 に類似することができ、近位部又は頭部 4 0 6、中央部又は頸部 4 0 7、及び遠位部又は遠位端 7 1 で終端するシャフト 4 0 8 を有することができる。図には釘 4 0 2 を概略的に示しており、頭部 4 0 6、頸部 4 0 7 及びシャフト 4 0 8 は必ずしも縮尺通りではない。本体 4 0 3 は、細長い本体 6 4 と同様に、ロッド 4 0 2 を挿入すべき大腿骨又はその他の骨の髄内管の長さに沿ってロッドを位置合わせするためにシャフト又はステム 4 0 8 の少なくとも一部が湾曲することができる。管状頭部又は頭部 4 0 6、頸部 4 0 7 及びシャフト 4 0 8 を含む細長い本体 4 0 3 は、例えば上述した本体 6 4 の部品のように、本体 6 4 と同様のサイズ、形状及び構成を有することができる。これに関連して、例えば細長い本体 4 0 3 は、哺乳類の体の大腿骨又はその他の骨内へのロッドの挿入中にガイドワイヤ（図示せず）に沿ってロッドを摺動させるための、上述したタイプの長手方向に延びる通路又はボア 7 6 を有することができる。さらに、テーパ状の先端 7 1 に隣接するステム 4 0 8 の遠位端部には、上述したタイプの少なくとも 1 つの遠位ファスナを受け入れてネジ 8 2 を含めるための少なくとも 1 つのボア 8 1 を設けることができる。

#### 【 0 0 4 4 】

ロッド 4 0 2 の頭部 4 0 6 は、近位固定ネジ 6 3 を釘頭部 4 0 6 に対する第 1 の角度位置から釘頭部に対する第 2 の角度位置に選択的に枢動させるための、上述した調整機構又はアセンブリ 1 0 1 と類似することができる作動又は調整機構又はアセンブリ 4 1 1 を含むことができる。これに関連して、また図 7 8 及び図 6 8 に示すように、釘 4 0 2 の近位部の中央通路 7 6 をくり抜いて、頭部 4 0 6 の近位端において近位開口部 1 0 3 と連通する、上述した凹部 1 0 2 と実質的に類似することができる長手方向に延びる近位凹部 4 1 2 を形成することができる。図 6 8 に示すように、近位凹部 4 1 2 は、近位開口部 1 0 3



に隣接する近位部又はネジ付き部 4 1 2 a と、円形中央部 4 1 2 b と、本明細書で説明し図示する 1 つの実施形態では断面が非円形であり、本明細書ではセグメント化された円形部分又はセグメント化部分 4 1 2 c と呼ぶこともある遠位部 4 1 2 c とを有することができる。管状頭部 4 0 6 は、実質的に円環形であって近位凹部 4 1 2 により形成された、中心長手方向軸線 4 0 4 に対する第 1 の側面部 4 1 3 a 及び対向する第 2 の側面部 4 1 3 b を有する外壁 4 1 3 によって形成される。

#### 【0045】

頭部 4 0 6 は、長手方向軸線 4 0 4 に対して傾斜した横軸 4 1 7 に沿って延びる少なくとも 1 つのアパーチャ 4 1 6 を有する。頭部 4 0 6 は、細長い通路 7 6 の近位凹部 4 1 2 とは異なるものの一部が近位凹部 4 1 2 により形成されるアパーチャ 4 1 6 内にファスナ又はネジ 6 3 を受け入れるようになっている。1 つの実施形態では、頭部 4 0 6 が単一のアパーチャ 4 1 6 を有する。具体的には、アパーチャ 4 1 6 は、頭部 4 0 6 の壁 4 1 3 の外側の両側面部 4 1 3 をそれぞれ貫いて延びる第 1 及び第 2 の離間した開口部により形成される。これに関連して、壁 4 1 3 の一方の側又は壁の第 1 の側面部 4 1 3 a には第 1 の開口部又は外側横方向開口部 4 2 1 が設けられ、壁 4 1 3 の他方の側又は壁の第 2 の側面部 4 1 3 b には第 2 の開口部又は内側横方向開口部 4 2 2 が設けられる。開口部 4 2 1 及び 4 2 2 の少なくとも一方は、固定ネジ 6 3 が長手方向軸線 4 0 4 及びアパーチャ軸 4 1 7 と直角に延びる軸（図示せず）を中心に頭部 4 0 6 に対して容易に枢動できるように、長手方向軸線 4 0 4 と平行な方向に細長く又は長方形とすることができる。図 6 5、図 6 7 及び図 6 8 に示すように、1 つの実施形態では、外側横方向開口部 4 2 1 がこのように細長く又は長方形である。軸 4 1 7 は、アパーチャ 4 1 6 に中心を置いて長手方向軸線 4 0 4 に対して傾斜して延びることができ、1 つの実施形態では、頭部 4 0 6 の頭部アパーチャ 4 1 6 から離れた部分から測定した約 1 4 0 度の角度で延びることができる。

#### 【0046】

アパーチャ 4 1 6 は、軸 4 1 7 を中心とする内側円形面 4 2 3 により形成される。外側横方向開口部 4 2 1 の近位部上で開口して外側横方向開口部 4 2 1 を形成する外壁 4 1 3 の部分には、半円形の切り欠き面 4 2 6 により形成される切り欠き 4 2 4 が設けられる。切り欠き面 4 2 6 は、上記で開示した軸 4 1 7 の長手方向軸線 4 0 4 に対する角度範囲内の軸（図示せず）を中心とし、1 つの実施形態では頭部 4 0 6 のアパーチャ 4 1 6 から離れた部分から測定した約 1 2 0 度の角度で延びる軸を中心とする。1 つの実施形態では、内側円形面 4 2 3 及び切り欠き面 4 2 6 の各直径が固定ネジ 6 3 の直径にほぼ等しく、これにより固定ネジが頭部 4 0 6 及び軸 4 0 4 に対して約 1 4 0 度の角度で延びている時には、ネジ 6 3 の円筒体 2 0 1 が内側円形面 4 2 3 と同一平面で着座し（図 8 1 を参照）、固定ネジが頭部 4 0 6 及び軸 4 0 4 に対して約 1 2 0 度の角度で延びている時には、ネジ 6 3 の円筒体 2 0 1 が半円形の切り欠き面 4 2 6 と同一平面で着座する（図 6 8 を参照）ようになる。壁の第 2 の側面部 4 1 3 b の内側横方向開口部 4 2 2 の遠位部には、外壁 4 1 3 の半径方向外側に凸状の可変半径面又は丸みを帯びた接触面 4 2 8 が設けられる。

#### 【0047】

近位固定ネジ 6 3 を枢動させるための作動又は調整機構 4 1 1 は、あらゆる好適なタイプとすることができるが、1 つの実施形態では、機構 4 1 1 が、図 6 8 に組み立てた形で示し、図 6 9 ~ 図 7 9 に別個に示す挿入体、要素又はスリーブ 4 3 6、ネジ要素又は制御要素 4 3 7、配列ネジ又は止めネジ 4 3 8、及びロック機構 4 3 9 を含む。特に指示していない限り、これらの構成部品の各々は、ステンレス鋼などのあらゆる好適な材料で作製することができる。

#### 【0048】

1 つの実施形態において細長い要素又は可動要素の広いカテゴリーの一例であるスリーブ 4 3 6 は、近位部又は端部 4 4 1 a 及び遠位部又は端部 4 4 1 b を有して長手方向軸線又は中心軸 4 4 2 に沿って延びる細長い管状要素又は部材 4 4 1 から形成することができる。細長部材 4 4 1 には、断面が半円であって細長部材の全長に延びる底面 4 4 3 が形成される。近位部 4 4 1 a は、円形アニュラス又はリング 4 4 6 と、溝付き釘又は凹部 4 4

8によってアニュラス446から近位方向に離間したリップ部447とを含む。アニュラスは、近位部441aの外周及び細長部材441の外周を形成し、その形状は実質的に円形である。リップ部447は、近位部441aの周囲に広がるが、その頂部には、リップ部447が細長部材441の頂部の周囲に広がらないように開口部又は切り欠き449が設けられる。細長部材441には、アニュラス446の遠位方向に延びる細長い切り欠き451が設けられ、この切り欠き451は、平面的であって中心軸442に平行な平坦部452により形成される。平坦部452の両側から底面443には、弓状陥凹面453が延びる。従って、スリーブ436の遠位部441bは断面が非円形であり、上述したように、1つの実施形態では、そのセグメント化された円形断面が、頭部の近位凹部412のセグメント化部分412cの断面とほぼ一致する。細長部材441の遠位部441bは、頭部406の近位凹部412のセグメント化された円形部分412c内で長手方向に摺動自在に移動するようなサイズ及び形状にされる。スリーブ436のアニュラス446は、頭部の近位凹部412の中央部412b内で長手方向に摺動自在に移動するような外寸及び形状にされる。通路又はボア456は、アニュラス446の近位開口部から部材441の遠位端における遠位開口部まで細長部材441の長さに延びる。1つの実施形態では、ボア456が、その近位部456aに雌ネジを付けられ、リップ部447の内径よりも小さな内径を有する。

#### 【0049】

スリーブ436は、中心軸442に対して傾斜した軸462に沿って延びる少なくとも1つのアパーチャ461を有し、ファスナ又は固定ネジ63を受け入れるように構成されている。アパーチャ461はボア456とは異なり、ボア456はアパーチャ461を貫いて延びる。1つの実施形態では、スリーブ436が、底面443上の第1の開口部又は外側横方向開口部463において開口するとともに平坦部452及び弓状表面453上の第2の開口部又は内側横方向開口部464において開口する単一のアパーチャ461を有する。開口部463及び464の少なくとも一方は、固定ネジ63がスリーブ中心軸442と直角に延びる軸（図示せず）及びアパーチャ軸462を中心に頭部406及びスリーブ436に対して容易に枢動できるように、中心軸442と平行な方向に細長く又は長方形にすることができる。従って、1つの実施形態では、内側横方向開口部464が、細長又は長方形になるようにその遠位部に切り欠きを有する。軸462はアパーチャ461に中心を置くことができ、中心軸442に対して傾斜して延び、1つの実施形態では、軸417が長手方向軸線404に対して延びる角度と同じ角度で延びることができる。アパーチャ461は、図71に最も分かりやすく示す、アパーチャ軸462を中心とする内側円形面406によって形成することができる。アパーチャ461は、その内側横方向開口部464に隣接する遠位端に沿って、アパーチャ軸462の中心軸442に対する角度範囲内の軸（図示せず）であって、1つの実施形態ではスリーブ436のスリーブアパーチャ461の遠位部分から測定した約120度の角度で延びる軸を中心とすることができる半円形の切り欠き面468により形成された切り欠き467をさらに含むことができる。外側横方向開口部463の近位部には、凸状の可変半径面又は丸みを帯びた接触面471が設けられる。スリーブボア456の雌ネジ付き近位部456aは、遠位方向に横方向アパーチャ461まで延びることができる。

#### 【0050】

頭部406は、1つの実施形態において制御要素、可動要素及びネジ要素を含む要素の広いカテゴリーの一例である回転自在な制御要素437を支持し、この制御要素には、調整機構411が固定ネジ63を頭部406に対して枢動させるようにするために近位開口部103においてアクセス可能である。この制御要素は、あらゆる好適なタイプとすることができ、1つの実施形態では、中心軸又は長手方向軸線（図示せず）に沿って延びる円筒体476（図68、図80及び図81を参照）から形成されたスピンドル、ネジ又はウォームギア437を含む。円筒体476は、頭部406の近位凹部412のネジ付き部分412aと螺合するような直径サイズにされた雄ネジ付きの外面を有することができる第1の部分又は近位部476aを含む。円筒体476の第2の部分又は遠位部476bは、

10

20

30

40

50

環状凹部 4 7 8 によって雄ネジ付きの近位部 4 7 6 a から離間された環状フランジ 4 7 7 を含むことができる。環状フランジ 4 7 7 は、スリーブ 4 3 6 の凹部 4 4 8 内にぴったりと着座するような直径サイズ及び形状にされる。同様に、円筒体 4 7 6 の環状凹部 4 7 8 は、スリーブ 4 3 6 のリップ部 4 4 7 をぴったりと受け入れるような直径サイズ及び形状にされる。環状フランジ 4 7 7 は、切り欠き 4 4 9 を通じてフランジ 4 7 7 をスリーブ 4 3 6 に対して横方向に凹部 4 4 8 内に摺動させることにより、そのようにスリーブ 4 3 6 に結合することができる。このようにしてウォームギア 4 3 7 がスリーブ 4 3 6 に結合又は接続されると、ウォームギアの中心軸がスリーブ 4 3 6 の中心軸 4 4 2 と一致し、ウォームギアがスリーブ 4 3 6 に対して長手方向に固定又はロックされる。しかしながら、環状フランジ 4 7 7 及び環状凹部 4 7 8 は、このような要素をこのように結合した場合にウォームギア 4 3 7 がスリーブ 4 3 6 に対して回転できるような構成及びサイズにされる。

10

#### 【 0 0 5 1 】

頭部 4 0 6 内にこのような要素を配置した場合、ウォームギア 4 3 7 は、スリーブ 4 3 6 の長手方向の位置及び移動を制御する。これに関連して、円筒体 4 7 6 は、その構造を管状とすることができ、本体 4 7 6 を貫いて長手方向に延びる中央通路又は駆動ソケット 4 7 9 を有することができる。ソケット 4 7 6 は、あらゆる好適なタイプ又は形状の非円形断面を有し、1つの実施形態では断面が六角形である。スリーブ 4 3 6 及びウォームギア 4 3 7 を釘頭部 4 0 6 内にこのように配置すると、ウォームギア 4 3 7 の駆動ソケット 4 7 9 内に着座した好適な駆動要素が、頭部の近位凹部 4 1 2 の雌ネジ付き部分 4 1 2 a 内でウォームギア 4 3 7 を近位方向又は遠位方向にねじ込む又は回転させる役割を果たすことができる。頭部 4 0 6 内におけるウォームギア 4 3 7 のこのような前進又は後退により、ウォームギア 4 3 7 の長手方向の動きと相関的に、頭部の近位凹部 4 1 2 の中央部 4 1 2 b 及びセグメント化部分 4 1 2 c においてスリーブ 4 3 6 が同時に前進又は後退するようになる。1つの実施形態では、例えば、ウォームギア 4 3 7 を近位開口部 1 0 3 から時計回り方向に回転させて、頭部 4 0 6 内でスリーブ 4 3 6 を遠位方向に移動させ、近位開口部 1 0 3 から反時計回り方向に回転させて、頭部 4 0 6 内でスリーブ 4 3 6 を近位方向に移動させることができる。1つの実施形態では、駆動ソケット 4 7 9 の直径が、スリーブ 4 3 9 の長手方向ボア 4 5 6 の雌ネジ付き近位部の直径よりも大きく、またスリーブボア 4 5 6 と同軸上に整列することが好ましい。

20

#### 【 0 0 5 2 】

ウォームギア 4 3 7 には、ロック機構、アセンブリ又はデバイス 4 3 9 が結合され、ロック機構が第 1 の位置にある時にはウォームギアの頭部 4 0 6 に対する回転を不可能にし、ロック機構が第 2 の位置にある時にはウォームギア 4 3 7 の頭部 4 0 6 に対する回転を可能にするように構成される。ロック機構 4 3 9 は、頭部 4 0 6 内でウォームギア 4 3 7 を回転自在にロック及びロック解除するためのあらゆる好適な構成及び構造を有することができる。1つの実施形態では、ロック機構が、ロック機構 4 3 9 の中心軸又は長手方向軸線 4 8 8 を中心とする第 1 のロック要素 4 8 6 及び第 2 のロック要素 4 8 7 を含む。第 2 のロック要素 4 8 7 は、第 2 のロック要素 4 8 7 が第 1 のロック要素 4 8 6 に係合して第 1 のロック要素に回転自在にロックされる第 1 の位置と、第 2 のロック要素 4 8 7 が第 1 のロック要素 4 8 6 から解放されて第 1 のロック要素に対して回転可能になる第 2 の位置との間で長手方向に移動可能である。

30

40

#### 【 0 0 5 3 】

1つの実施形態では、第 1 のロック要素の形状が環状であり、環状要素とすることができる。1つの実施形態では、第 1 の要素 4 8 6 が、頭部 4 0 6 の近位凹部 4 1 2 のネジ付き部分 4 1 2 a と螺合するような雄ネジ部及び直径サイズを有することができるナットの形をとることができる。環状ナット 4 8 6 は、ナット 4 8 6 の一部を貫いて軸 4 8 8 に沿って延びるボア 4 9 3 を形成するための、中心軸 4 8 8 を中心とする内側円形面 4 9 1 を含むことができる。内側円形面 4 9 1 の遠位端からは、フランジ 4 9 6 が半径方向内向きに延び、内側円形面 4 9 1 と同軸上にある環状面又は円形面で終端する。ナット 4 8 6 は、フランジ 4 9 6 を含む遠位面 4 9 8 を有し、1つの実施形態では、この面 4 9 8 が平面

50

でありかつ中心軸 4 8 8 に対して直角である。遠位面 4 9 8 上には、複数のロック又は係合手段又は要素が設けられ、これらは複数の凹部、突出部又は凹部と突出部の組み合わせを含むあらゆる好適なタイプとすることができる。1つの実施形態では、このようなロック手段が、遠位面 4 9 8 から長手方向外向きに延びる複数の第 1 の直立した突出部又はドッグ 5 0 1 を含む。1つの実施形態では、複数の第 1 のドッグ 5 0 1 が、表面 4 9 8 の周囲で円周方向に離間され、1つの実施形態では、第 1 のドッグ 5 0 1 が、遠位面 4 9 8 の周囲で円周方向に均等に離間する。ナット 4 8 6 内には、頭部の近位凹部 4 1 2 のネジ付き部分 4 1 2 a 内でナットを回転させるための好適な手段が含まれ、この手段は、ナットの近位端から長手方向内向きに延びる離間した第 1 及び第 2 のボア 5 0 2 を含むことができる。1つの実施形態では、ボア 5 0 2 がボア 4 9 3 の両側の対称位置に存在し、釘頭部 4 0 6 内でナット 4 8 6 をこのように回転させるための好適な駆動ツールを受け入れるようなサイズにされる。

10

#### 【 0 0 5 4 】

1つの実施形態では、第 2 の駆動要素 4 8 7 の形状が環状であり、環状要素とすることができる。1つの実施形態では、第 2 の駆動要素が、互いに平行に延びる逆向きの第 1 及び第 2 の平面 5 0 6、5 0 7 と、これらの面 5 0 6 と 5 0 7 の間に延びるボア 5 0 8 とを有するワッシャの形をとることができる。ワッシャ 4 8 7 は、頭部の近位凹部 4 1 2 のネジ付き部分 4 1 2 a の内径よりも小さな外径を有する。ワッシャの第 1 の表面 5 0 6 には、ナット 4 8 6 の遠位面 4 9 8 と同様に、複数の凹部、突出部又は凹部と突出部の組み合わせを含むあらゆる好適なタイプの複数のロック又は係合手段又は要素が設けられる。1つの実施形態では、このようなロック手段が、第 1 の表面 5 0 6 から長手方向外向きに延びる複数の第 2 の直立した突出部又はドッグ 5 0 9 を含む。1つの実施形態では、複数の第 2 の突出部 5 0 9 が第 1 の表面 5 0 6 の周囲で円周方向に離間され、1つの実施形態では、第 2 のドッグが円周方向に離間されて、ワッシャ 4 8 7 及び第 2 のドッグ 5 0 9 が第 1 の位置にある時には第 1 のドッグ 5 0 1 と位置合わせ又は係合し、従ってワッシャ 4 7 とナット 4 6 の間の回転を不可能にする。このように、ワッシャ 4 8 7 が第 1 の位置にある時には、第 2 のドッグ 5 0 9 が第 1 のドッグ 5 0 1 と協働的に係合する。

20

#### 【 0 0 5 5 】

ロック機構 4 3 9 は、円形外面を有する近位部 5 1 1 a と、断面が非円形の外面を有する遠位部又は駆動ヘッド 5 1 1 b とを有する駆動要素又は駆動部 5 1 1 をさらに含むことができる。円形外面の直径又は少なくとも遠位部は、ナットフランジ 4 9 6 の内側円形面の直径に近似する。遠位端又は駆動ヘッド 5 1 1 b の断面形状は、例えば、三角形、四角形、六角形又は八角形とすることができ、サイズ及び構成が一致してウォームギア 4 3 7 の駆動ソケット 4 7 9 と協働することが好ましい。駆動部 5 1 1 の近位端における近位部 5 1 1 a からは、フランジ 5 1 2 が半径方向外向きに延びる。フランジ 5 1 2 は、ナット 4 8 6 の内側円形面 4 9 1 の直径に近似する直径の外側円形面を有する。駆動部 5 1 1 の近位端からは駆動ソケット 5 1 3 が長手方向内向きに延び、この駆動ソケット 5 1 3 は、例えば上述した駆動ヘッド 5 1 1 b の断面形状と同様に形状が非円形の断面を有して、ソケット 5 1 3 に好適なツールが係合した場合に駆動部 5 1 1 の回転を引き起こす役割を果たせるようになることが好ましい。駆動ソケット 5 1 3 からは、長手方向に延びるボア 5 1 4 が駆動部 5 1 1 の残りの部分を貫いて遠位方向に延びる。

30

40

#### 【 0 0 5 6 】

組み立てる場合には、駆動部 5 1 1 がナット 4 8 6 及びワッシャ 4 8 7 を貫いて延びる。具体的には、駆動部 5 1 1 は、ナットのフランジ 4 9 6 が駆動部の近位部 5 1 1 a に近接し、駆動部のフランジ 5 1 2 がボア 4 9 3 内に着座し、1つの実施形態ではナット 4 8 6 の近位端と同一平面になるまでナット 4 8 6 のボア 4 9 3 及びフランジ 4 9 6 を貫いて延びる。1つの実施形態では、ナットのフランジ 4 9 6 が、駆動部 5 1 1 の近位部 5 1 1 a の円形外周に係合する。ワッシャ 4 8 7 は、ナット 4 6 の遠位において駆動部の近位部 5 1 1 a の遠位部又は遠位端の周囲に広がり、ロック機構 4 3 9 がその第 1 の位置又は静止位置にある時に、ワッシャ 4 8 7 の第 2 のドッグ 5 0 9 がナット 4 8 6 の第 1 のドッグ

50

501と協働的に係合してロックされるようにする。ワッシャ487は、溶接などのあらゆる好適な手段によって駆動部の近位部511aに固定される。ナット486は駆動部511に固定されず、従って駆動部に対して長手方向に移動可能である。

【0057】

ロック機構439には、第1及び第2のドッグ501、509が協働的に係合し、従って互いに回転自在にロックされる第1の位置又はロック位置に向けてワッシャ487をナット486に対して付勢するための手段が含まれる。これに関連して、ナット46と駆動部511の間には環状凹部516が設けられる。凹部516は、その外周をナット486の内側円形面491によって、その内周を駆動部の近位部511aの外側円形面によって、その近位端を駆動部511のフランジ512によって、そしてその遠位端をナット486のフランジ496によって形成される。凹部516内には、例えば環状の波形ばね517などの好適なばねが配置されて駆動部511の周囲に広がる。ばね571は、駆動部511のフランジ512に係合する近位端部517aと、ナット486のフランジ496に係合する遠位端部517bとを有する。

【0058】

ロック機構439は、駆動部511がナット486に対して自由に回転できる第1の位置と、駆動部511がナット486と共に回転自在にロックされる第2の位置との間で移動可能である。ばね517は、駆動部511のフランジ512がばね517によってナット486のフランジ496から長手方向に離れるように付勢され、ワッシャ487の第1の表面506上の第2のドッグ509がナット46の遠位面498上の第1のドッグ501と位置合わせされてこれと共に回転自在にロックされるようになる、ロック機構の第1の位置又は静止位置（図76及び図82に図示）に向けてロック機構439を付勢する。例えば、駆動部511の駆動ソケット513に好適な駆動ツールを挿入し、このツール、従って駆動部511に対して長手方向の力を遠位方向に発揮することによって駆動部511が長手の遠位方向に付勢されると、駆動部の近位駆動部511aにしっかりと固定されたワッシャ487がばね517の力に抗してナット486の遠位面498から離れて長手方向に移動し、ワッシャ487の第2のドッグ509がナット46の第1のドッグ501から離れて解放され、駆動部511とワッシャ487の組み合わせユニットがナット486に対して回転できる第2の位置又は解放位置（図83に図示）に移動するようになる。従って、ワッシャ487がその第2の位置にある場合、このワッシャはナット486から長手方向に離間する。

【0059】

止めネジ438は、あらゆる好適なタイプとすることができ、上述した止めネジ119に類似することができる。1つの実施形態では、止めネジ438が円筒構造であり、雄ネジを付けられる。止めネジ438は、丸みを帯びた近位端522と、この近位端に設けられた好適な駆動ソケット523とを含むことができる。このような止めネジは、駆動部511の駆動ソケット513及びボア514を長手方向に通過してスリーブ436のボア456に入り込み、スリーブのボア456のネジ付き近位部45baに螺合できるような直径サイズにされる。

【0060】

頭部406の内部構成部品は、あらゆる好適な態様で頭部の近位凹部412内に装着することができる。1つのこのような組み立て方法では、ネジ付き部分412aを通じてスリーブ436を導入し、スリーブの遠位部441bが凹部412のセグメント化部分412c内に着座するとともに、スリーブのアニュラス446が凹部412の中央部412b内に着座するようにする。上述したように、遠位部441bは、セグメント化部分412cの内部断面と同様の外部断面を有することにより、スリーブ436が釘402内で釘の軸404に対しては回転自在にロックされるが、長手方向には移動可能又は摺動可能となる。スリーブ436のアパーチャ461を、釘の頭部406内のスリーブ436の長手方向動作位置において頭部406のアパーチャ416と大まかに位置合わせする。

【0061】

スリーブの細長部材 4 4 1 を頭部の凹部 4 1 2 内に完全に挿入する前に、上述した態様でウォームギア 4 3 7 をスリーブ 4 3 6 の近位部に結合する。頭部 4 0 6 の近位開口部 4 0 3 を通じてスリーブ 4 3 6 及びウォームギア 4 3 7 を長手方向に挿入している間に、ウォームギア 4 3 7 の雄ネジ付き近位部 4 7 6 a を釘の頭部 4 0 6 のネジ付き部分 4 1 2 a に螺合させる。ロック機構 4 3 9 の駆動ヘッド 5 1 1 b をウォームギア 4 3 7 の駆動ソケット 4 7 9 に挿入してロック機構 4 3 9 をウォームギア 4 3 7 に結合させた後にウォームギア 4 3 7 を頭部の凹部 4 1 2 に完全に螺入し、ウォームギア 4 3 7 に対して長手方向に正しく配置した後で近位凹部 4 1 2 のネジ付き部分 4 1 2 a に螺入することができる。ロック機構 4 3 9 がその第 1 の位置にある場合、駆動ソケット 5 2 3 に好適な駆動ツールを挿入して、調整機構 4 1 1 の構成部品を頭部内に導入している間にロック機構 4 3 9 及びウォームギア 4 3 7 の両方を回転させることができる。

10

#### 【 0 0 6 2 】

スリーブ 4 3 6、ウォームギア 4 3 7 及びロック機構 4 3 9 が、近位凹部 4 1 2 内で長手方向に正しく配置され、長手方向に相対的に位置付けられると、ロック機構のナット 4 8 6 を頭部 4 0 6 に固定し、1つの実施形態では頭部 4 0 6 内における回転自在な動き及び長手方向の動きの両方に抗してロック又は固定する。1つの実施形態では、頭部 4 0 6 のネジ付き部分 4 1 2 a の係合した見えない雌ネジ部とナット 4 8 6 の近位端のネジ部を 1 又は 2 以上の位置で、例えば複数の円周方向に離間した位置で好適な打ち抜きツールによって打ち抜いて、ナット 4 8 6 が近位方向に回転自在に移動できないように、従って凹部 4 1 2 のネジ付き部分 4 1 2 a から後退しないようにする。

20

#### 【 0 0 6 3 】

釘 4 0 2 は、例えば上述したような及び後述するようなあらゆる好適な態様で骨内に配置することができる。哺乳類の体の骨に釘 4 0 2 を挿入する 1 つの方法では、釘を骨内に正しく配置して位置決めできるように、最初に骨の中にガイドワイヤを導入し、その後、ガイドワイヤの近位端を介して釘を通す。この点に関して、ガイドワイヤの近位端は、細長い本体 4 0 3 の通路 7 6 を通じ、スリーブ 4 3 6 のボア 4 5 6 及びウォームギア 4 3 7 の駆動ソケット 4 7 9 による調整機構 4 1 1 を通じ、そして駆動部 5 1 1 のボア 5 1 4 及び駆動ソケット 5 1 3 によるロック機構 4 3 9 を通じて挿入することができる。このガイドワイヤは、釘 4 0 2 が骨内に正しく位置付けられた後に、近位開口部 1 0 3 を通じて釘 4 0 2 から除去される。

30

#### 【 0 0 6 4 】

外側横方向開口部 4 2 1、スリーブ 4 3 6 のアパーチャ 4 6 1 及び内側横方向開口部 4 2 2 により頭部 4 0 6 を通じて固定ネジ 6 3 などの好適なファスナを導入し、骨内に正しく位置付けることができる。この点に関し、壁 4 1 3 の第 1 の側面部 4 1 3 a の外側横方向開口部 4 2 1 は、ファスナの近位部又は頭部 6 7 を受け入れ、壁 4 1 3 の第 2 の側面部 4 1 3 b の内側横方向開口部 4 2 2 は、ファスナ 6 3 の遠位部又はシャフト 6 9 を受け入れる。上述した態様と同様に、固定ネジ 6 3 は、調整機構 4 1 1 により様々な範囲の角度を通じて頭部 4 0 6 及び中心軸 4 0 4 に対して駆動することができる。この点に関し、例えば開口部 1 0 3 を通じて近位凹部 4 1 2 に好適な駆動ツール（図示せず）を挿入した後に、ナット 4 8 6 の駆動ソケット 5 1 3 に挿入することにより、頭部 4 0 6 の近位端の近位開口部 1 0 3 を通じて制御要素又はウォームギア 4 3 7 にアクセスすることができる。頭部 4 0 6 内でスリーブ 4 3 7 が長手方向に移動できるように、ロック機構 4 3 9 と、ロック機構の駆動部 5 1 1 と相関的に回転するウォームギア 4 3 7 とを回転自在にロック解除するには、駆動ソケット 5 1 3 内で駆動ツールを頭部 4 0 6 に対して遠位に付勢して駆動部 5 1 1 を軸 4 0 4 に沿って長手方向に移動させ、従ってワッシャの第 2 のドッグ 5 0 9 を上述した態様でナットの第 1 のドッグ 5 0 1 から長手方向に離して解放させる。駆動部 5 1 1 とワッシャ 4 8 7 の組み合わせユニットがロック機構 4 3 9 の第 2 の位置に移動すると、駆動ツールを用いて駆動部 5 1 1 をナット 4 8 6 及び頭部 4 0 6 から自由に回転させてウォームギア 4 3 7 を回転させ、従ってウォームギアと、このウォームギアに結合されたスリーブ 4 3 6 とを凹部 4 1 2 内で長手方向に移動させることができる。この点に

40

50

関し、細長部材 4 4 1 のアパーチャ 4 6 1 を貫通して延びる固定ネジ 6 3 の部分はスリーブ 4 3 6 により制約されるので、スリーブを頭部 4 0 6 に対して長手方向に移動させることにより、固定ネジを頭部 4 0 6 の内側横方向開口部 4 2 2 の周囲で枢動するようになる。

#### 【 0 0 6 5 】

頭部 4 0 6 とスリーブ 4 3 6 の構成は、固定ネジ 6 3 を図 6 8、図 8 0 及び図 8 1 の反時計回り方向に枢動させるための特に強固な構造を実現し、この構造は、例えば図 5 7 ~ 図 5 9 に示して上述したように、骨折を減少させて大腿骨 3 1 1 の骨頭 3 2 6 を内反から戻すことに相関する。また、このような構造は、例えば哺乳類の体の骨内における釘 4 0 2 の挿入及び配置が完了し、哺乳類の体が立っている時又は歩いている時に骨頭 3 2 6 が負荷状態に置かれて骨頭 3 2 6 が内反状態に付勢され、従ってネジ 6 3 に対して図 6 7、図 6 8、図 8 0 及び図 8 1 の時計回り方向にモーメントが作用した後に、釘の頭部 4 0 6 に対する望ましい角度位置に固定ネジ 6 3 を保持する力も高める。この点に関し、ネジ 6 3 のシャフト 6 9 の一方の側には、釘頭部 4 0 6 の丸みを帯びた接触面又は支持面 4 2 8 が係合し、ネジ 6 3 の頭部 6 7 の他方の側には、ネジ 6 3 の長さに沿って長手方向に離間した位置でスリーブ 4 3 6 の丸みを帯びた接触面 4 7 1 が係合する。丸みを帯びた接触面 4 7 1 の場所は、釘頭部 4 0 6 の他方の側に比較的近く、釘接触面 4 2 8 から延びる頭部 4 0 6 の外壁 4 1 3 は、表面 4 2 8 及び 4 7 1 の各々に作用する力を低下させるための比較的大きな枢動アームをもたらす。さらに、各々が固定ネジ 6 3 の円筒形の輪郭に近い輪郭を形成する面 4 2 8 及び 4 7 1 の丸みを帯びた構成は、面 4 2 8 及び 4 7 1 において、このような力を分散して釘の頭部 4 0 6 及びスリーブ 4 3 6 の両方に加わる大きな点負荷を最小限に抑えるための比較的大きな表面積を与える。例えば、人の大腿骨 3 1 1 内に釘 4 0 2 を配置した場合、釘 4 0 2 によって固定ネジ 6 3 に作用する比較的大きなモーメントアーム及び接触面 4 2 8 及び 4 7 1 により、人が直立している間又は歩いている間に大腿骨頭 3 2 6 に、従って固定ネジ 6 3 加わる比較的大きな負荷をより容易に支持することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

1 つの実施形態では、固定ネジ 6 3 を、例えば図 6 8 に示すような釘 4 0 2 の頭部 4 0 6 に対する角度が約 1 2 0 度の第 1 の位置又は第 1 の極限位置から、例えば図 8 0 に示すような頭部 4 0 6 に対する角度が約 1 3 0 度の中間位置に、例えば図 8 1 に示すような頭部に対する角度が 1 4 0 度の第 2 の位置又は第 2 の極限位置に枢動させることができる。固定ネジ 6 3 は、図 6 8 に示すような 1 2 0 度の第 1 の極限位置にある場合、装着中に、スリーブ 4 3 6 の丸みを帯びた接触面 4 7 1 に隣接するネジ 6 3 と切り欠き面 4 2 6 が係合することによってさらに支持される。ネジ 6 3 は、図 8 1 に示す 1 4 0 度の第 2 の極限位置にある場合、今や釘 4 0 2 のアパーチャ軸 4 1 7 及びスリーブ 4 3 6 のアパーチャ軸 4 6 2 と相対的に位置合わせされているネジ 6 3 の比較的平らな係合、釘のアパーチャ 4 1 6 を形成する円形内面 4 2 3、及びスリーブアパーチャ 4 6 1 を形成するスリーブ円形内面 4 6 6 によって広く支持される。

#### 【 0 0 6 7 】

固定ネジ 6 3 が釘 4 0 2 に対して望ましい角度にくると、駆動部 5 1 1 を通じてスリーブのボア 4 5 6 の雌ネジ付き近位部 4 5 6 a に止めネジ 4 3 8 を挿入し、止めネジの丸みを帯びた端部 5 2 2 が固定ネジ 6 3 に係合するまで遠位方向に前進させて固定ネジの望ましい角度位置で固定ネジをロックし、ネジ 6 3 がアパーチャ 4 1 6 及び 4 6 1 内でさらに枢動又は回転するのを抑制することができる。1 つの実施形態では、止めネジ 4 3 8 の丸みを帯びた端部 5 2 2 が固定ネジ 6 3 の長手方向スロット 2 0 4 の 1 つに着座して、釘の頭部 4 0 6 内におけるネジ 6 3 の回転自在なロックを強化する。

#### 【 0 0 6 8 】

例えば装置 4 0 1 及び釘 4 0 2 などの本発明の埋め込み型デバイスの 1 つの使用方法では、デバイスの頭部を、哺乳類の体内に埋め込み型デバイスを挿入するためのターゲッティングアセンブリ又はターゲッティングデバイスに固定することができる。例えば、埋め

込み型デバイスが釘 4 0 2 などの髓内ロッド又は釘である場合、このロッド又は釘をターゲットリングアセンブリ又はジグの遠位部に固定し、その後このようなターゲットリングアセンブリと共に哺乳類の体内に導入又は挿入することができる。

【 0 0 6 9 】

本発明の埋め込み型デバイスを挿入するのに適したターゲットリングデバイス又はジグの 1 つの実施形態の遠位部を図 8 2 及び図 8 3 に示す。本明細書に示すターゲットリングデバイス又はジグ 5 3 1 は、アーム 5 3 3 及びコネクタ 5 3 4 を有する遠位部 5 3 2 を含む。1 つの実施形態では、アーム 5 3 3 が、コネクタ又は締結要素 5 3 8 を受け入れるためのボア又はソケット 5 3 7 を有する円筒状又は管状のハウジング 5 3 6 を含むことができるコネクタ 5 3 4 で終端する。ハウジング 5 3 6 は、ソケットに締結要素 5 3 8 を挿入するための、ソケット 5 3 7 への近位開口部又は上側開口部 5 4 2 を備えた近位端又は上端 5 4 1、及び締結要素 5 3 8 の一部が釘の頭部 4 0 6 に固定されるように貫通して延びることができる遠位開口部又は下側開口部 5 4 4 を備えた遠位端又は下端 5 4 3 を有することができる。

10

【 0 0 7 0 】

ハウジング 5 3 6 の下端 5 4 3 は、釘の頭部 4 0 6 の近位端及び近位開口部と協働的に係合するようなサイズ及び形状にされる。1 つの実施形態では、下側開口部 5 4 4 が、釘の頭部 4 0 6 の近位開口部 1 0 3 の直径に近似する直径を有する。ハウジング 5 3 6 は、ハウジング 5 3 6、従ってターゲットリングデバイス 5 3 1 を釘の頭部 4 0 6、従って釘 4 0 2 に回転自在にロックして位置合わせするように、釘の頭部 4 0 6 の近位端に設けられた凹部又はノッチ 5 5 2 内にぴったり着座するような協働的なサイズ及び形状にされた位置合わせ要素又はキー 5 5 1 をさらに有することができる。

20

【 0 0 7 1 】

締結要素 5 3 8 は、あらゆる好適なタイプとすることができ、1 つの実施形態では、ハウジング 5 3 6 のボア又はソケット 5 3 7 の直径に密接に近似するがこれよりもわずかに小さな直径を有する円筒状のナット 5 3 8 である。ナットは、このナットを貫いて延びる貫通穴 5 5 6 を有することができる。穴 5 5 6 の近位端には、ナットを回転させるためのあらゆる好適な駆動要素（図示せず）をハウジング 5 3 6 内に受け入れるための好適な駆動ソケット 5 5 7 を設けることができる。ナット 5 3 8 の遠位端 5 5 8 の外側は、環状表面 5 5 9 において小さな直径に縮小され、釘の頭部 4 0 6 の近位端の雌ネジ部 1 0 4 に協働的に係合及び螺合するための雄ネジ部 5 6 1 を有する。ハウジング 5 3 6 は、ナット 5 3 8 の環状表面 5 5 9 を受け入れてこれに係合するための環状シート又は表面 5 6 2 をソケット 5 3 7 内に有する。

30

【 0 0 7 2 】

ターゲットリングアセンブリ又はデバイス 5 3 1 を釘 4 0 2 に固定する際には、ハウジング 5 3 6 のソケット 5 3 7 内にナット 5 3 8 を配置し、ハウジングキー 5 5 1 が釘の頭部 4 0 6 内でノッチ 5 5 2 と位置合わせされるように釘の頭部 4 0 6 の近位端に対してハウジングを付勢する。ナット 5 3 8 の駆動ソケット 5 5 7 に好適な駆動ツールを挿入して、釘の頭部 4 0 6 の近位開口部 1 0 3 にナット 5 3 8 の雄ネジ部 5 6 1 を螺入する。ナット 5 3 8 の環状表面 5 5 9 をハウジング 5 3 6 の環状シート 5 6 2 に係合させることにより、釘の頭部 4 0 6 の近位端に対してハウジング 5 3 6 を付勢して固定する。

40

【 0 0 7 3 】

ターゲットリングデバイス 5 3 1 のコネクタ 5 3 4 を釘 4 0 2 の頭部 4 0 6 に固定することにより、釘のロック機構 4 3 9 が自動的にロック解除されて、ウォームギア 4 3 7 の回転、従ってスリーブ 4 3 6 の移動が可能になり、従って釘 4 0 2 に対するネジ 6 3 の駆動が可能になる。1 つの実施形態では、ナット 5 3 8 の遠位端 5 5 8 が、このような端部 5 5 8 から遠位方向に突出する円筒状延長部 5 6 6 などのあらゆる好適なタイプの好適な作動要素を有する。延長部 5 6 6 は、ターゲットリングデバイス 5 3 1 のナット 5 3 8 が釘頭部 4 0 6 の近位端にねじ込まれた時に、ロック機構の駆動部 5 1 1 のフランジ 5 1 2 に係合すると同時に、駆動部 5 1 1 を図 8 2 に示す第 1 の位置又はロック位置から図 8 3

50



に示す第2又はロック解除位置まで遠位方向に移動させるように、ロック機構439のナット486の内径よりも小さな外径を有することができる。

【0074】

上述した態様では、ターゲッティングデバイス531を釘に結合又は接続しただけで、釘のロック機構439が解除され、釘の中心軸404に対する釘の横方向アパーチャ416の角度、従ってファスナ又はネジ63の角度を調整できるようになる。上述したように、ファスナ63の駆動は、コネクタ534のナット538及びハウジング536を通じて駆動部511の駆動ソケット513に好適な駆動要素を挿入することにより引き起こされる。このようにターゲッティングアセンブリ531を釘402又はその他の埋め込み型デバイスに接続する前には、ロック機構439はそのロック位置にあって、横方向アパーチャ416又はその中のあらゆるファスナ63の角度調整は不可能である。

10

【0075】

上述の内容から分かるように、髄内釘の固定性を摺動圧縮ネジの利点と組み合わせた、大腿骨の骨折を治療するための装置が提供される。この装置は、これまでは1つよりも多くのデバイスを必要としていた様々な大腿骨又はその他の骨の骨折を治療するための単一のデバイスを実現する。このデバイスを使用して、様々な大腿骨骨折及び大腿骨切除の治療を行うことができるとともに、病院及びメーカーは、様々な整形外科用デバイスの在庫を減少させることによってコストを削減できるようになる。医師は、デバイスの埋め込み後に、骨折部位又は骨切除部位をより好ましい位置に動かすことができ、例えば、大腿骨頸部骨折又は転子間骨折の摺動圧縮が可能になる。医師は、この装置により、大腿骨の髄内管に大腿骨ロッドを挿入する前又は後に、大腿骨頭又はその他の骨頭内に延びる1又は2以上の近位固定ネジの角度を変化させることができる。この装置は、釘に対して駆動不可能な、装置の全体的な機械的強度を高める役割を果たすことができる1又は2以上の追加の近位固定ネジをさらに含むことができる。このような駆動不可能なネジの1つ又はそれ以上は、駆動可能な固定ネジの1つ又はそれ以上に当接して、このような駆動可能なネジの望ましくない固定後移動を抑制するとともに、このような駆動可能なネジの駆動を引き起こすためにさらに利用することもできる。このデバイスは、処置の完了後に固定ネジがロッド又は釘に対して不必要に駆動するのを抑制するためのロック機構を含むことができる。

20

【図 1】

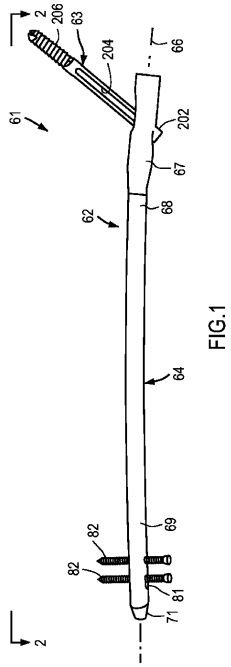


FIG. 1

【図 2】

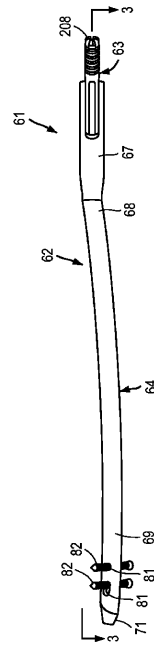


FIG. 2

【図 3】

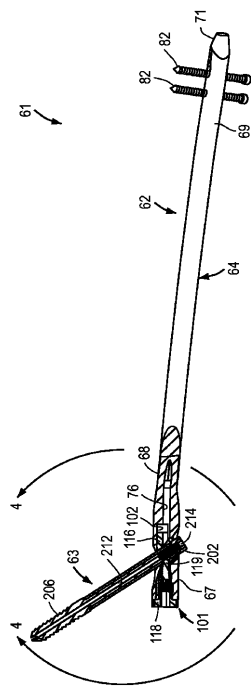


FIG. 3

【図 4】

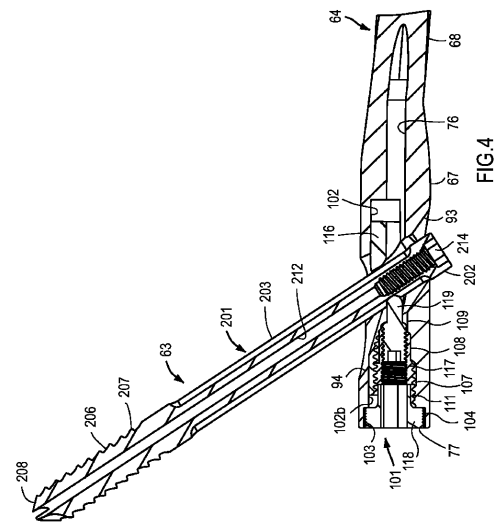


FIG. 4

【図 5】

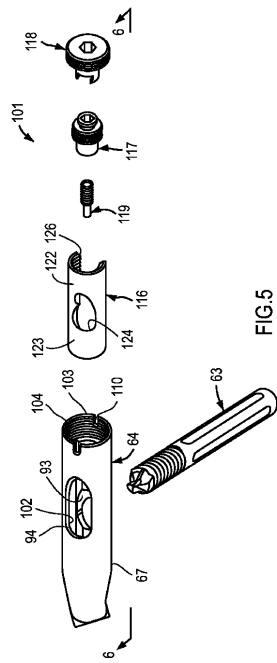


FIG.5

【図 6】

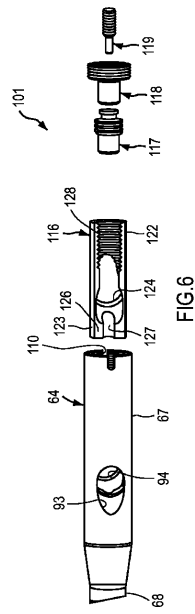


FIG.6

【図 7】

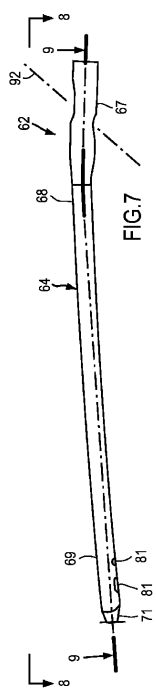


FIG.7

【図 8】

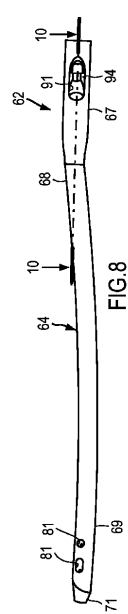


FIG.8

【図 9】

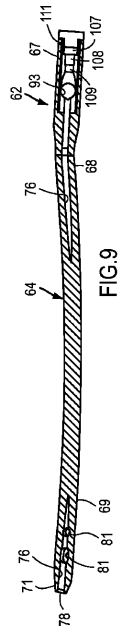


FIG.9

【図 10】

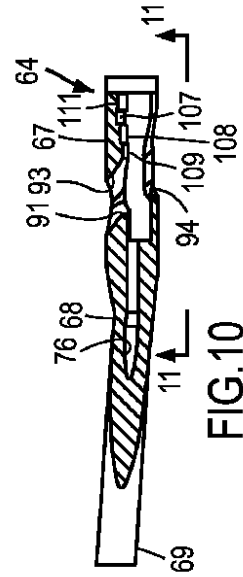


FIG.10

【図 11】

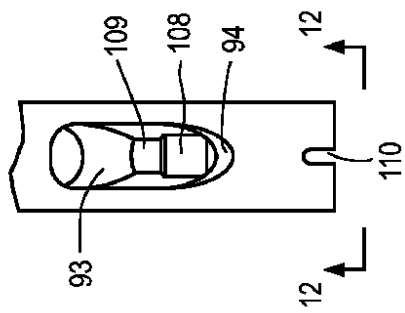


FIG.11

【図 12】

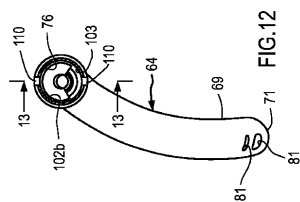


FIG.12

【図 13】

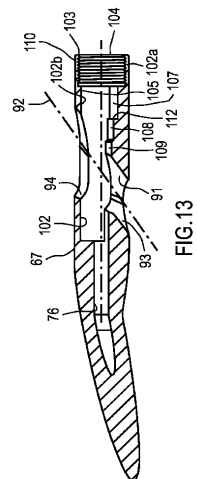
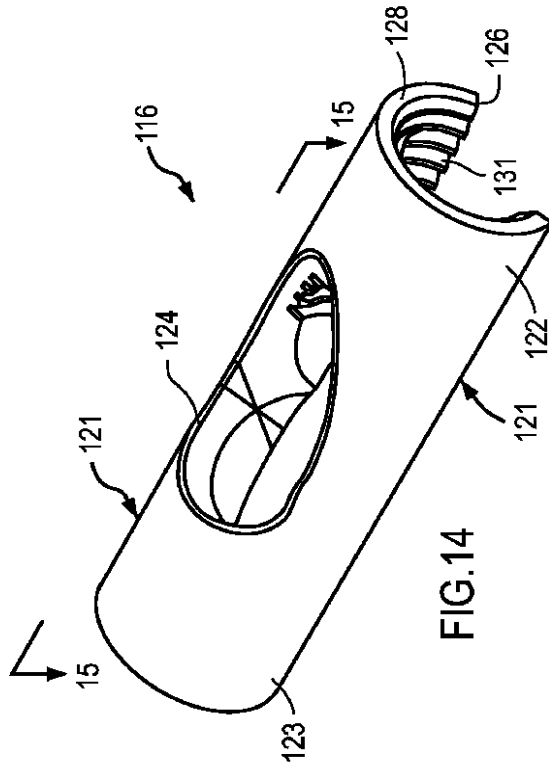
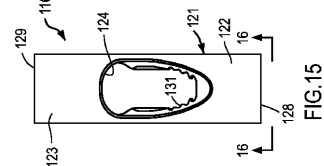


FIG.13

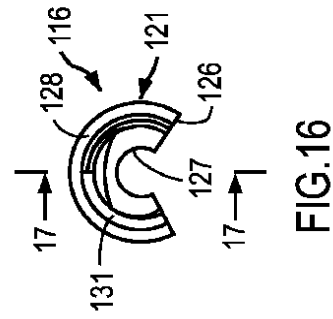
【図 14】



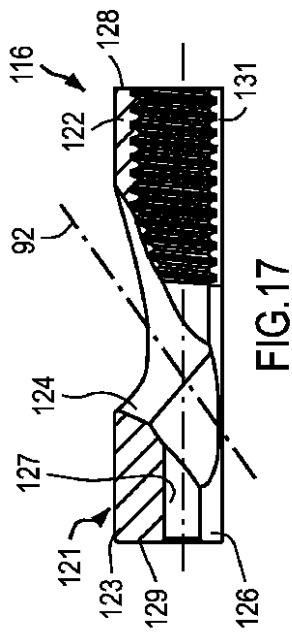
【図 15】



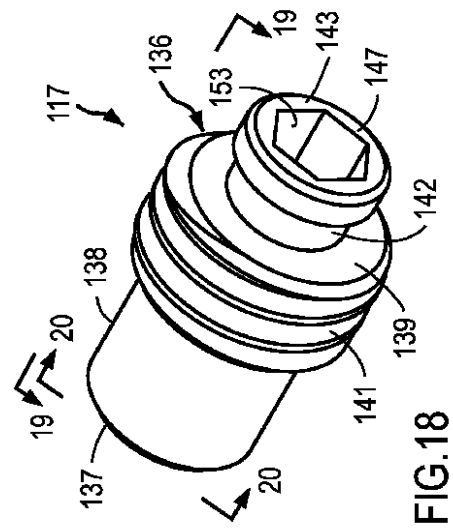
【図 16】



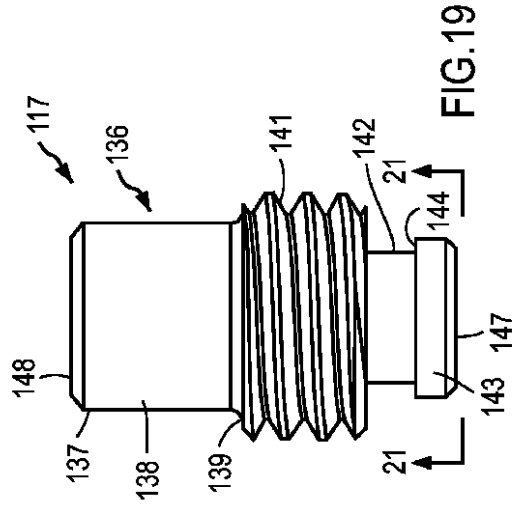
【図 17】



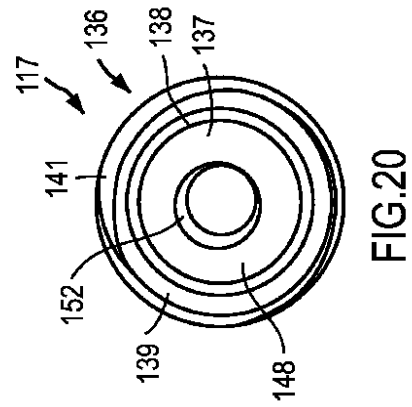
【図 18】



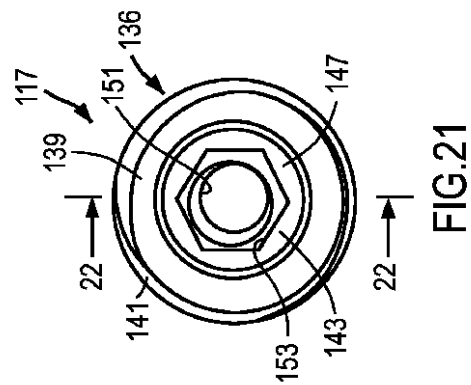
【図19】



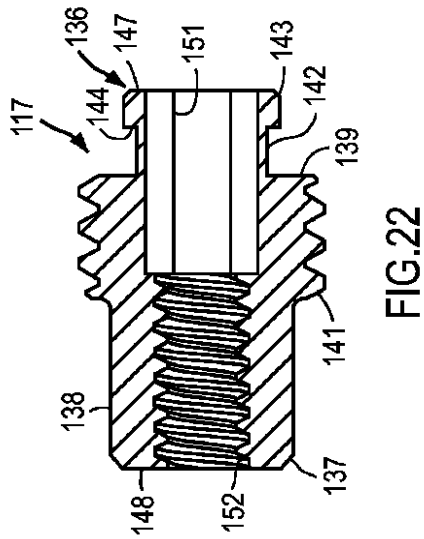
【図20】



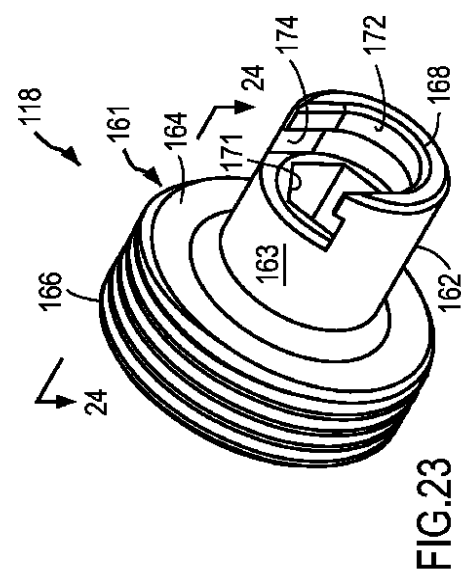
【図21】



【図22】



【図23】



【図24】

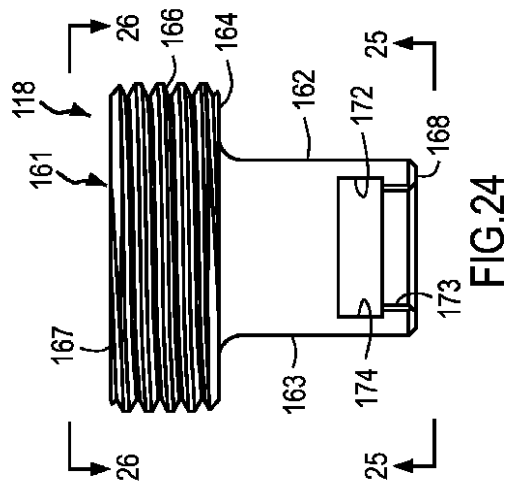


FIG.24

【図25】

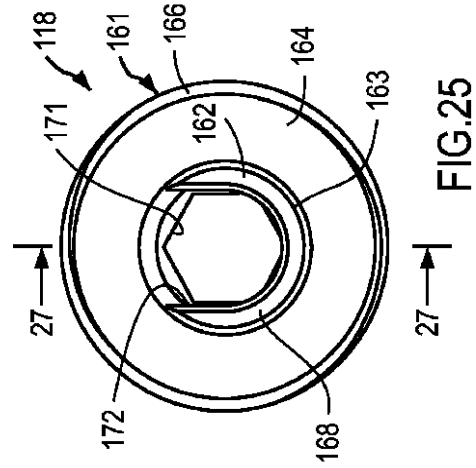


FIG.25

【図26】

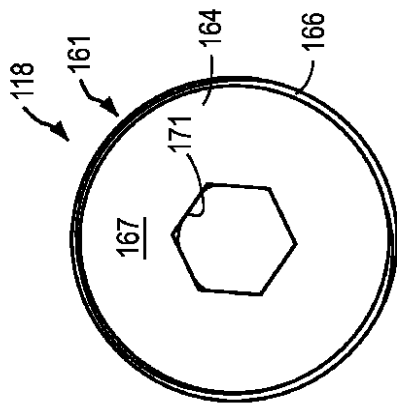


FIG.26

【図27】

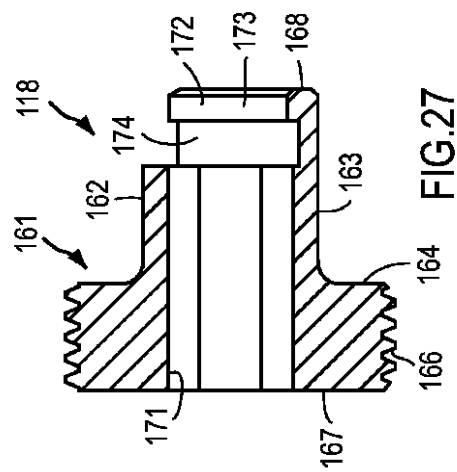
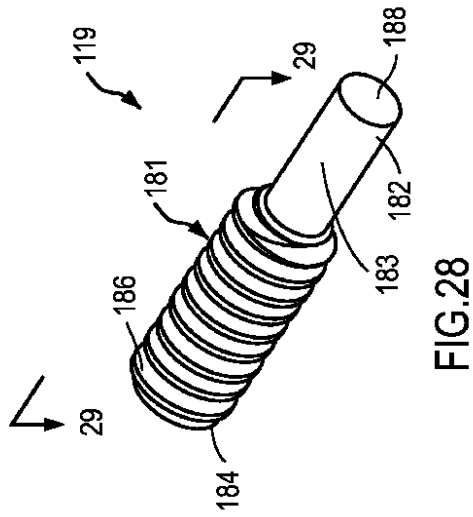
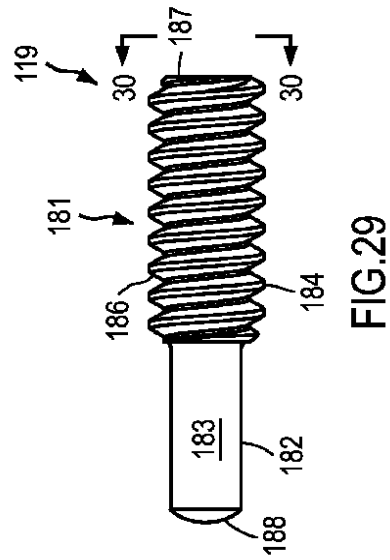


FIG.27

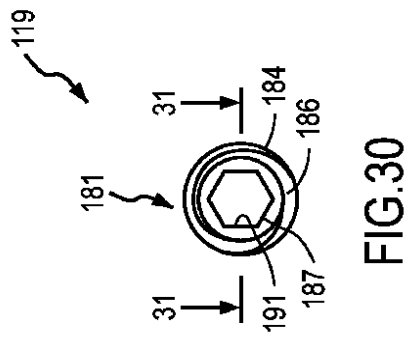
【図28】



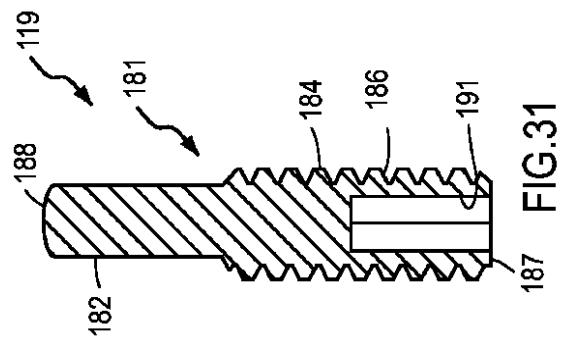
【図29】



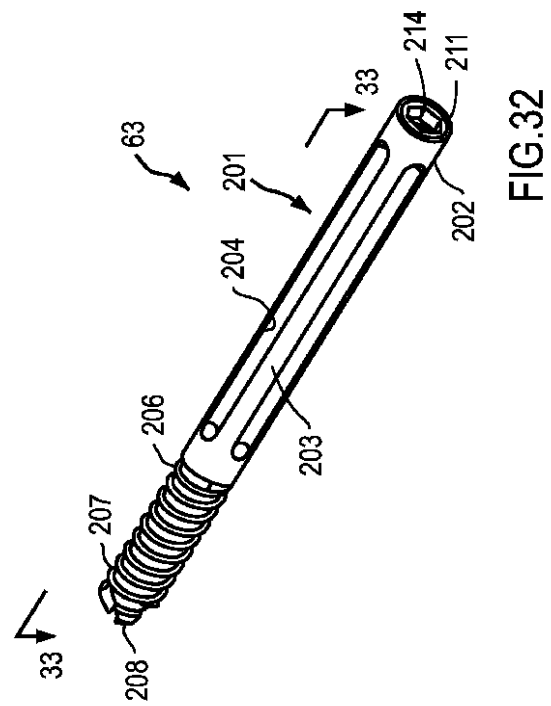
【図30】



【図31】



【図32】





【図 3 3】

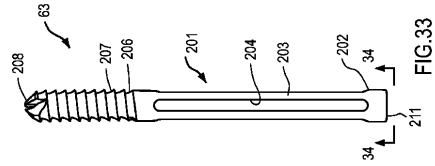


FIG. 33

【図 3 4】

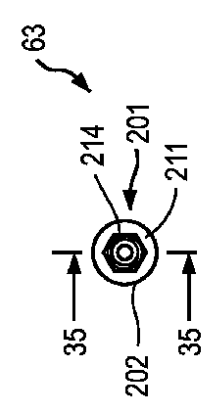


FIG. 34

【図 3 6】

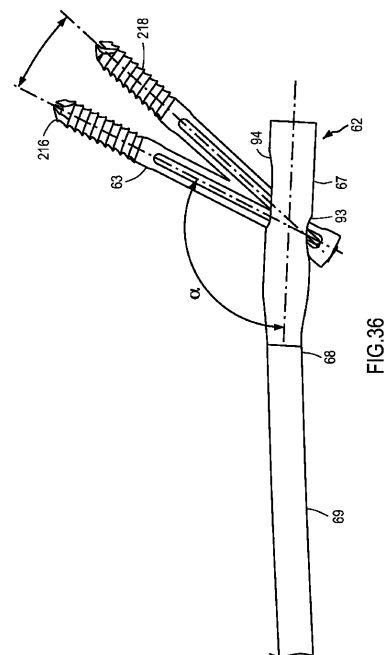


FIG. 36

【図 3 5】

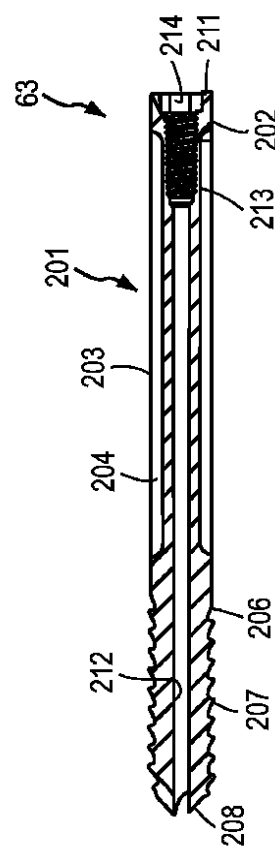


FIG. 35

【図 3 7】

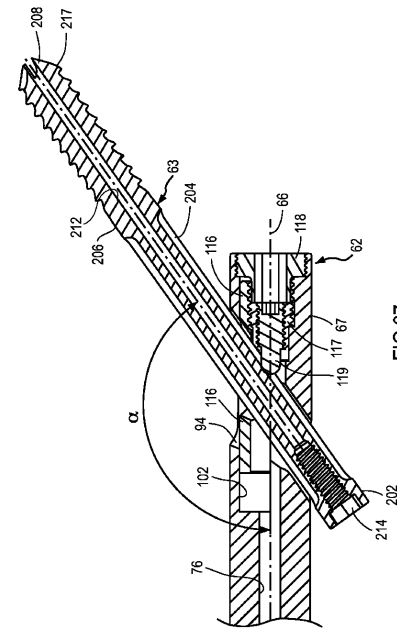


FIG. 37

【図 38】

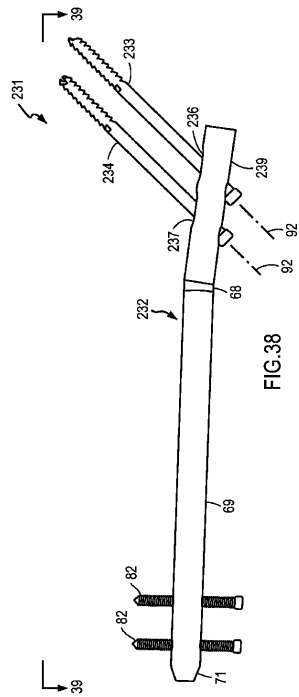


FIG.38

【図 39】

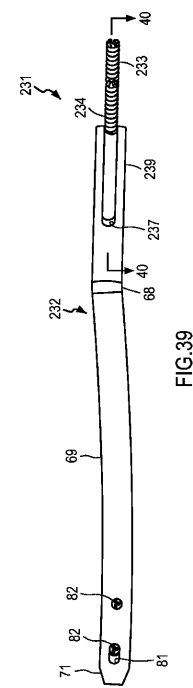


FIG.39

【図 40】

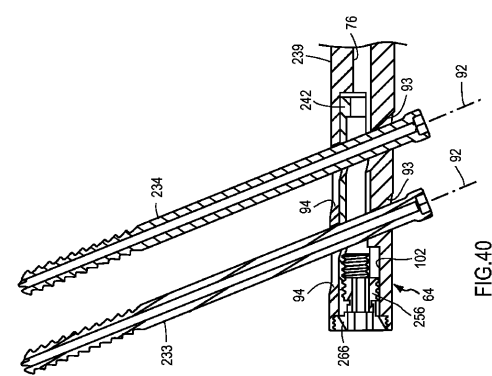


FIG.40

【図 41】

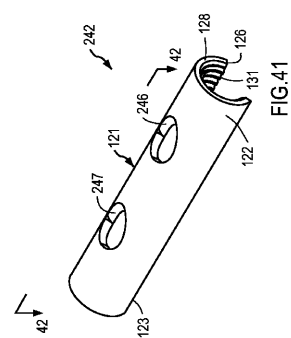


FIG.41

【図 42】

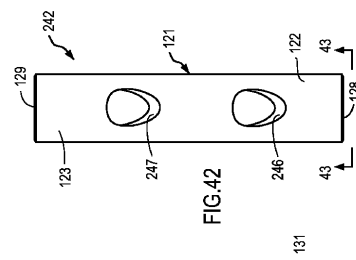


FIG.42

【図 43】

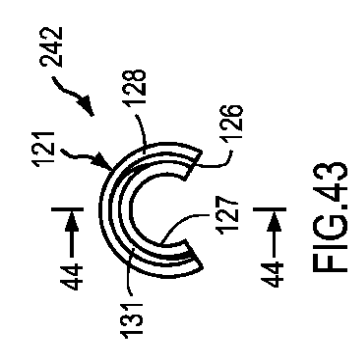


FIG.43

【図 4 4】

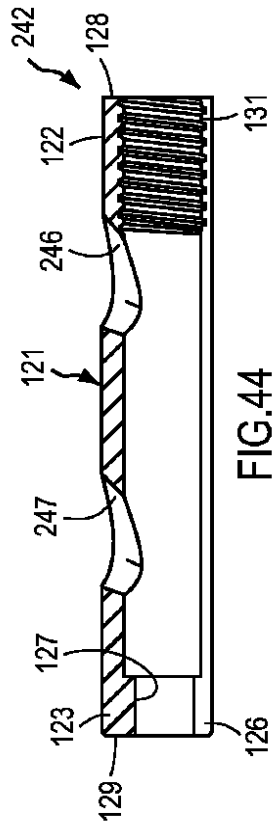


FIG.44

【図 4 5】

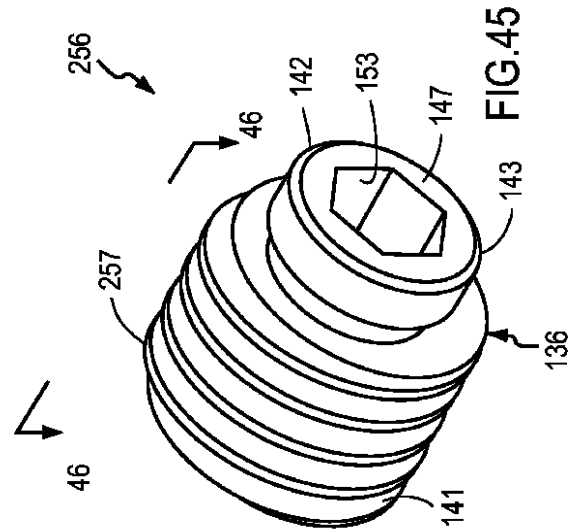


FIG.45

【図 4 6】

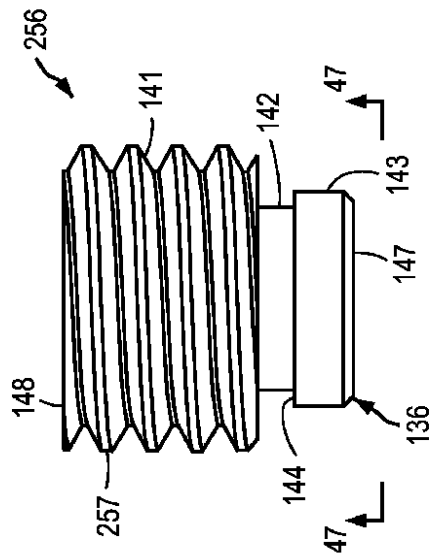


FIG.46

【図 4 7】

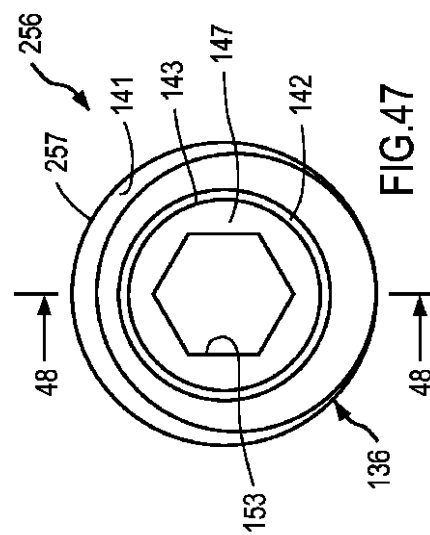


FIG.47

【図48】

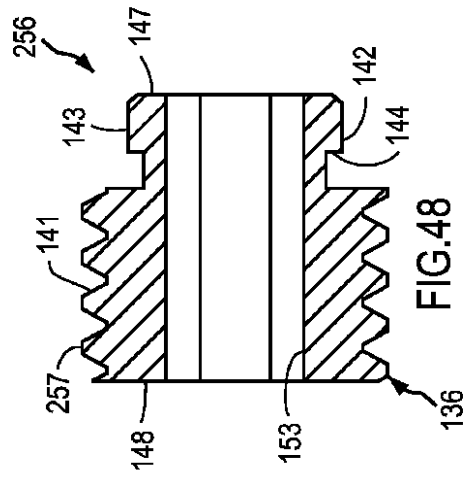


FIG.48

【図49】

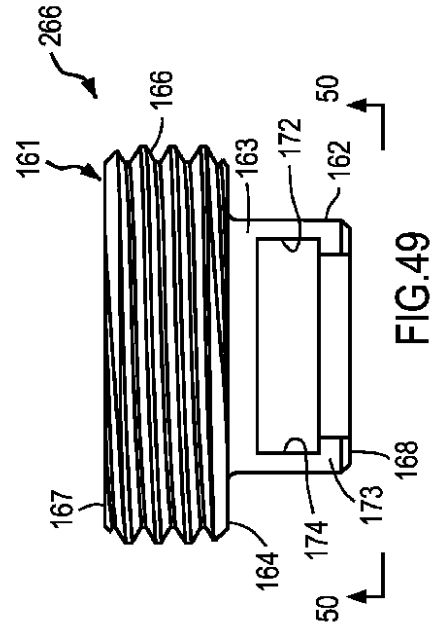


FIG.49

【図50】

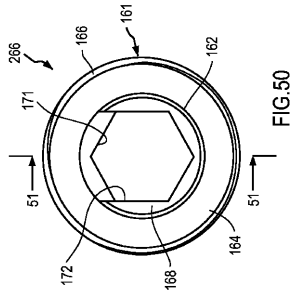


FIG.50

【図51】

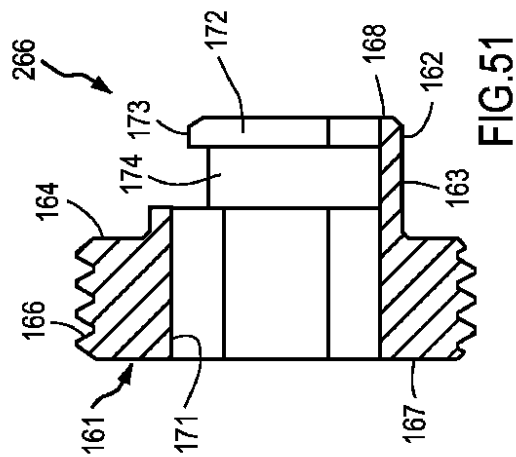


FIG.51

【図52】

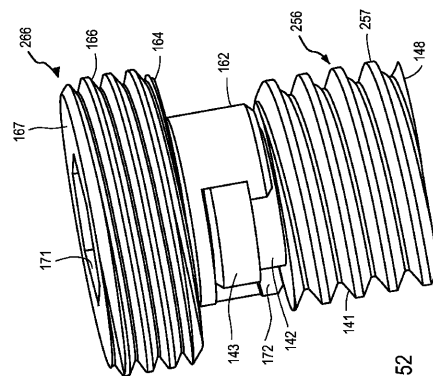
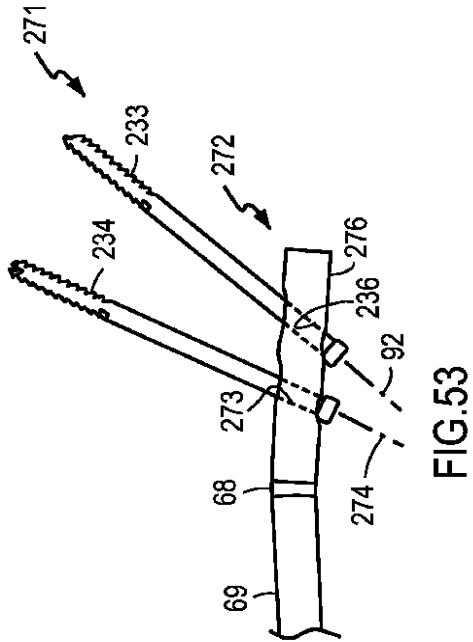
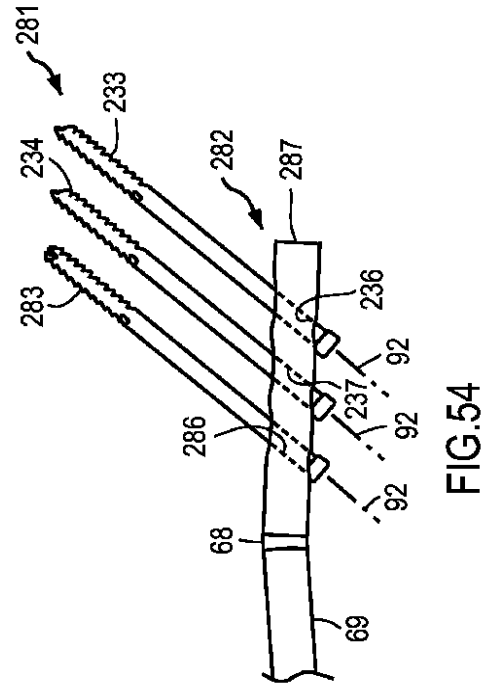


FIG.52

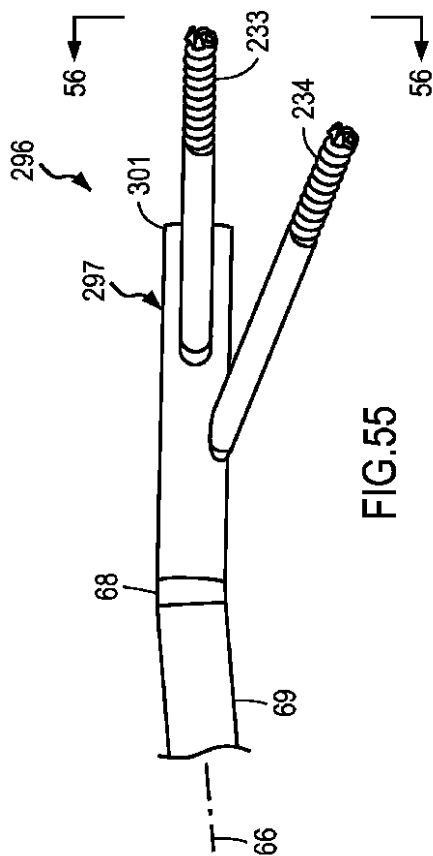
【 図 5 3 】



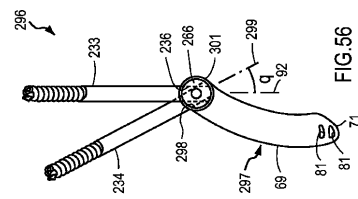
【 図 5 4 】



【 ㊦ 5 5 】



【 図 5 6 】





【図 6 1】

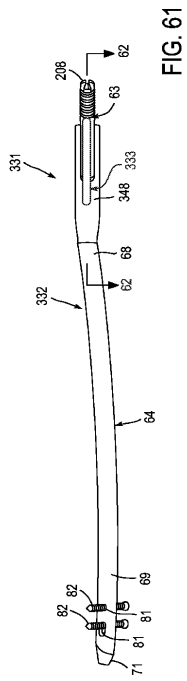


FIG. 61

【図 6 2】

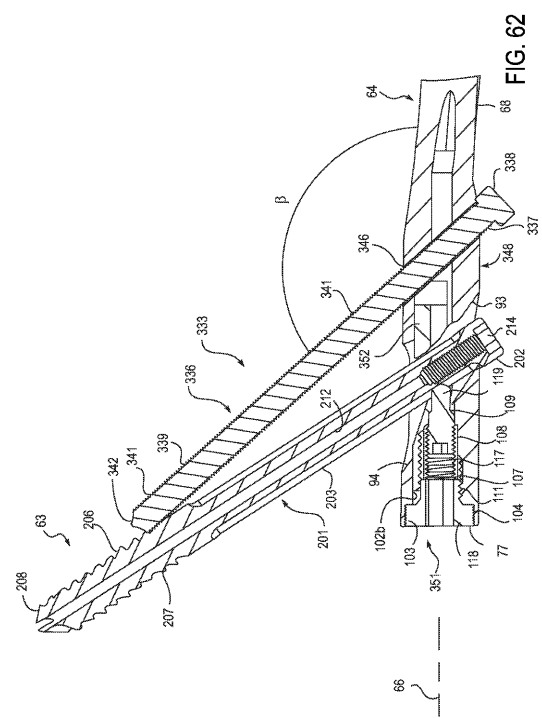


FIG. 62

【図 6 3】

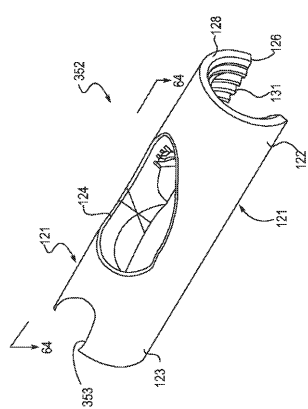


FIG. 63

【図 6 4】

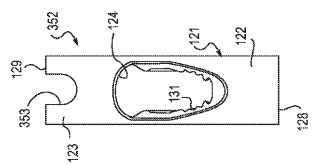


FIG. 64

【図 6 5】

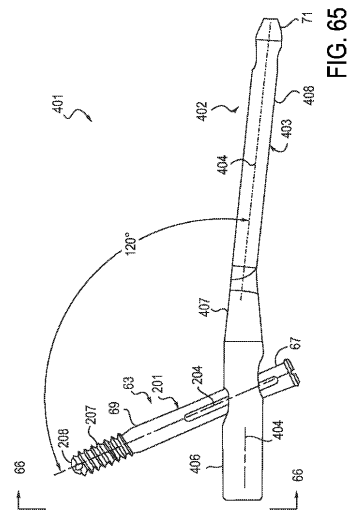
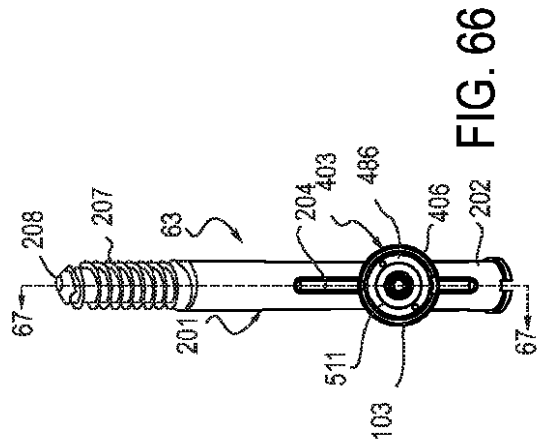
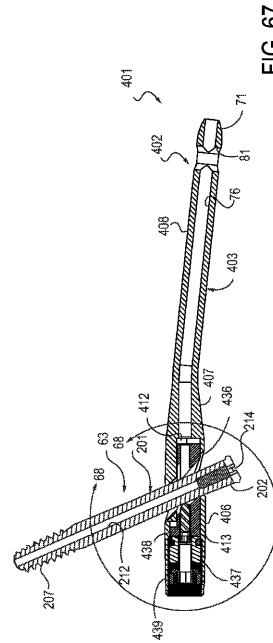


FIG. 65

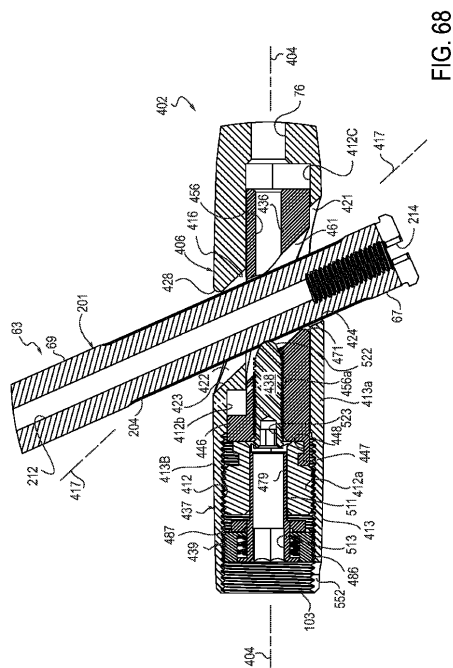
【図 66】



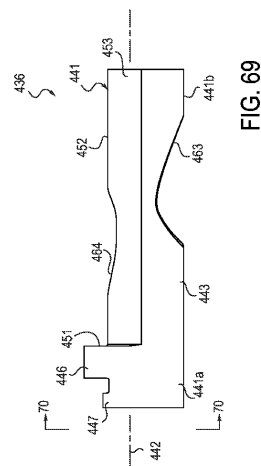
【図 67】



【図 68】



【図 69】



【図 70】

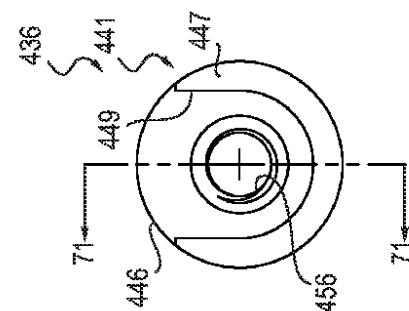


FIG. 70



【 図 7 1 】

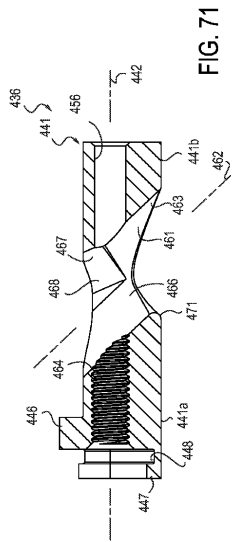


FIG. 71

【圖 7 2】

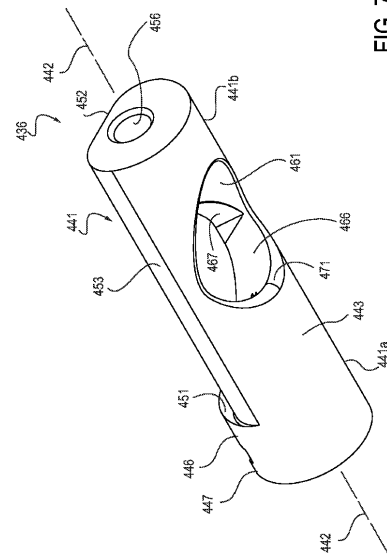
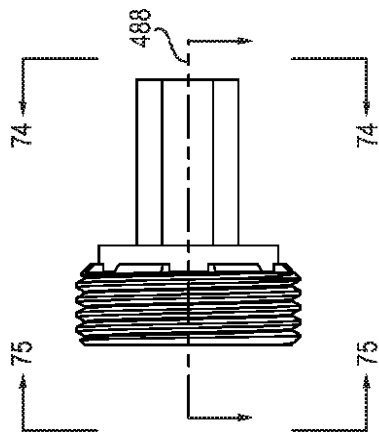


FIG. 72

【 図 7 3 】



**FIG. 73**

【 図 7 5 】

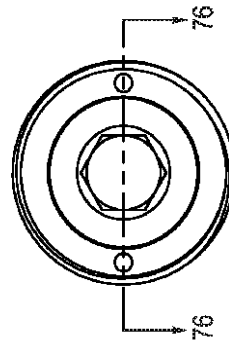


FIG. 75

【圖 7 4】

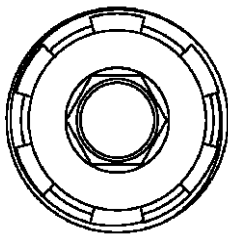


FIG. 74

【 図 7 6 】

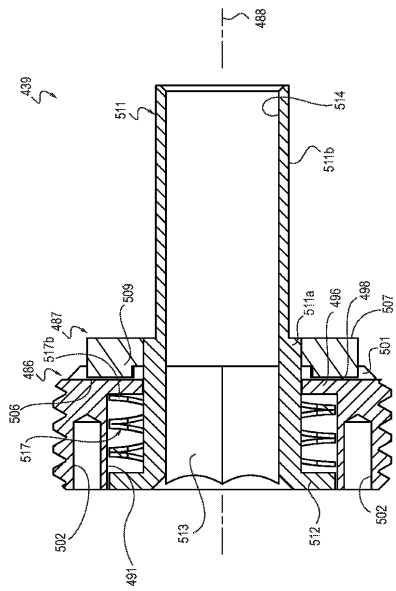


FIG. 76

【 図 7 7 】

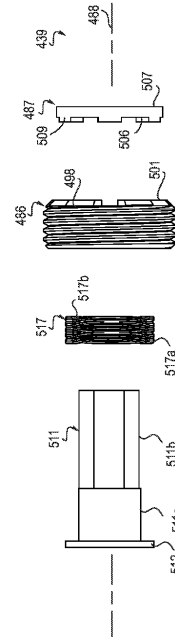
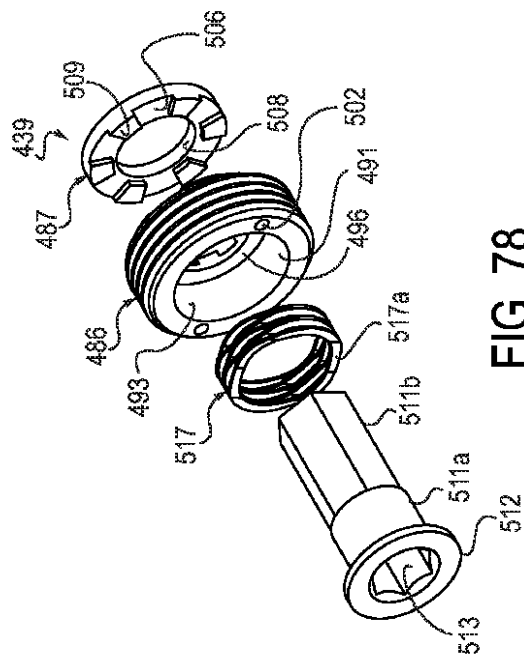


FIG. 77

【 図 7 8 】



**FIG. 78**

【圖 7 9】

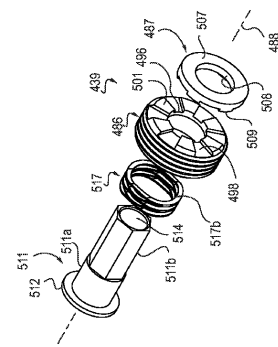


FIG. 79

【図 80】

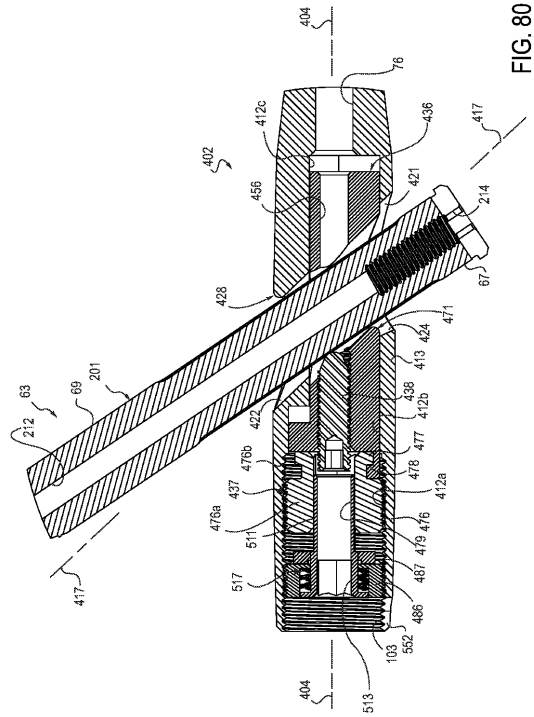


FIG. 80

【図 81】

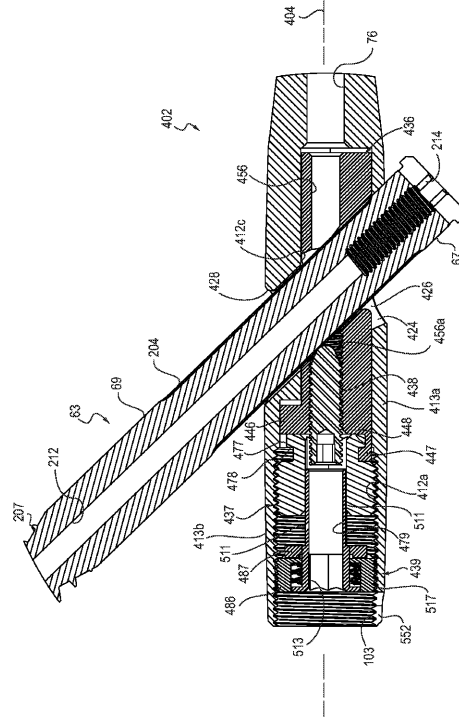


FIG. 81

【図 82】

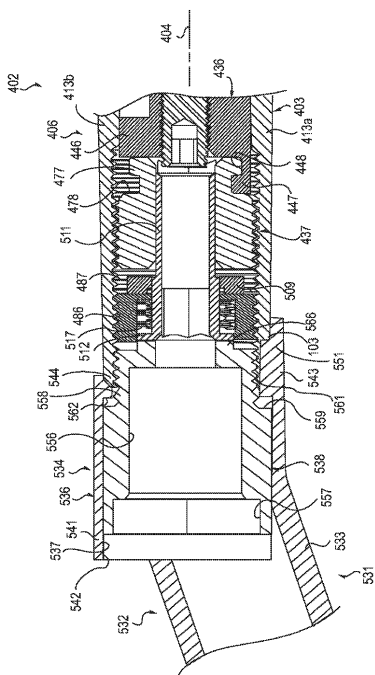


FIG. 82

【図 83】

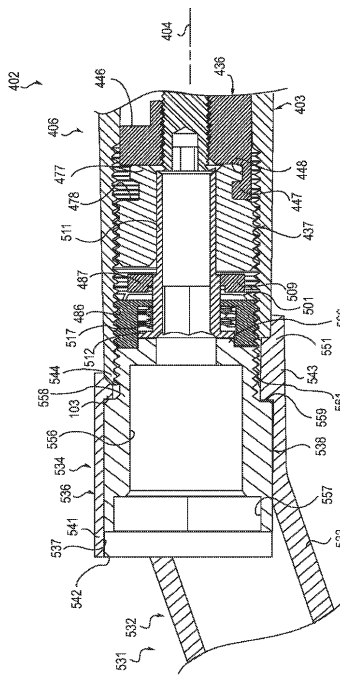


FIG. 83

## フロントページの続き

(74)代理人 100095898

弁理士 松下 満

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72)発明者 マティトヤフ アミル エム

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 2 2 ロス アルトス パイン レーン 1 9 1

(72)発明者 クローソン ベンジャミン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 6 0 サンタクルーズ シーボル プレイス 2 4 4

(72)発明者 グランツ アラン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 0 0 3 アプトス ビューポイント ロード 7 3 3 0

審査官 槻木澤 昌司

(56)参考文献 特表2010-530791(JP,A)

特開2010-000104(JP,A)

特開2008-068011(JP,A)

特表2008-500844(JP,A)

特開2005-205201(JP,A)

実開平02-004449(JP,U)

登録実用新案第3066920(JP,U)

特開2005-248583(JP,A)

特開2002-054657(JP,A)

特開2011-229601(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B 1 7 / 7 2

A 6 1 B 1 7 / 5 8